

n°125

INRA mensuel

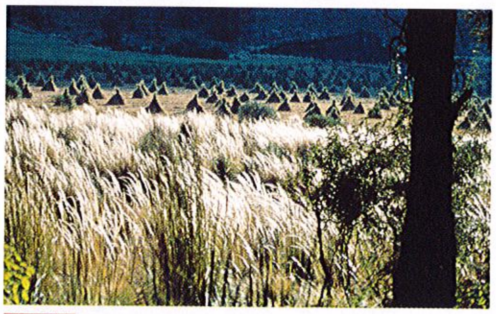
Journal interne, hiver 2005

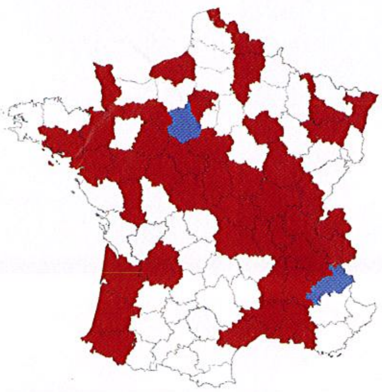
INRA

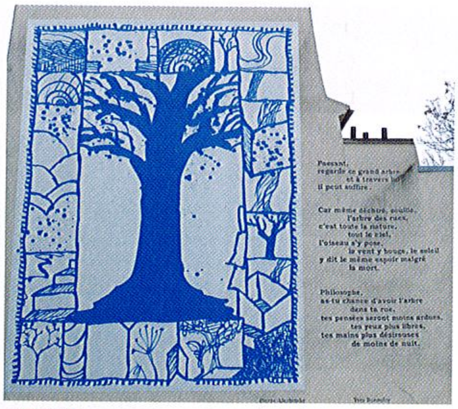
Sommaire

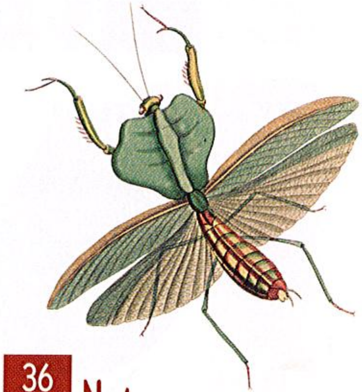














À ce numéro est joint :
• Quelles recherches pour l'agronomie de demain ? Orientations de l'INRA 2006-2009. 20p.

Actualités scientifiques

Prairies, effet de serre et changement climatique



Photo : Bertrand Nicolas

Blonde d'Aquitaine.

La concentration atmosphérique en gaz à effet de serre, en général, et en dioxyde de carbone (CO_2), en particulier, augmente constamment depuis le début de l'ère industrielle du fait de l'utilisation massive de combustibles d'origine fossile (charbon, pétrole et gaz naturel) mais aussi de vastes changements d'utilisation des sols (déforestation, conversion de prairies en terres arables). Cette tendance, déjà forte dans les 20 dernières années, est encore en phase d'accélération et les hypothèses médianes fournies par le groupe international d'experts sur le changement climatique (IPCC) prédisent un doublement de la concentration en CO_2 avant la fin de ce siècle. Parallèlement, d'autres gaz à effet de serre au pouvoir radiatif supérieur à celui du CO_2, tels que le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O) pour ne citer que les principaux, voient eux aussi leur concentration augmenter de manière exponentielle dans l'atmosphère.

Les écosystèmes terrestres ont aussi un rôle majeur dans l'évolution de la concentration atmosphérique en gaz à effet de serre. En Europe, ils piègent environ 10% des émissions de CO_2 mais ils constituent aussi une source de méthane (émis notamment par les ruminants domestiques) et d'oxyde nitreux (produit par les sols agricoles et les effluents d'élevage). Quelle est la contribution nette à l'effet de serre, en équivalents CO_2 des différents écosystèmes européens ? On sait depuis une dizaine d'années que les forêts constituent un puits (absorption nette) et les cultures une source (émission nette) de gaz à effet de serre. Mais les prairies qui occupent un quart du territoire européen présentent-elles une activité de source ou de puits de gaz à effet de serre ?

Le projet européen GreenGrass (5e PCRD) coordonné par Jean-François Soussana, et rassemblant 18 laboratoires de 9 pays européens a permis de répondre à cette question en mesurant et en modélisant les flux de gaz à effet de serre de sites prairiaux et de fermes d'élevage et en évaluant la contribution nette des prairies européennes à l'effet de serre.

- Bilan de gaz à effet de serre pour les prairies de moyenne montagne

Le site français de Laqueuille (unité expérimentale des Monts Dore), qui fait également partie de l'Observatoire de Recherches en Environnement (ORE) sur les prairies, les cycles biogéochimiques et la biodiversité, a été retenu. Sur ce site, plusieurs équipes INRA des départements Écologie des Forêts, prai-

Communiqués • dernière minute

Étudier les risques encourus par la consommation de produits issus d'animaux clonés

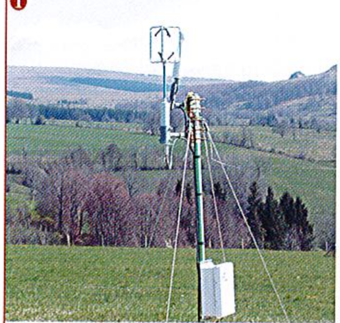
Le clonage est utilisé à l'INRA comme outil de recherche pour l'acquisition de connaissances.
L'INRA possède une expertise originale sur les clones bovins et souhaite ouvrir son dispositif et ses résultats expérimentaux au niveau européen.
Voir : www.inra.fr/la_science_et_vous/etudier_les_risques_encourus_par_la_consommation_de_produits_issus_d_animaux_clones
Contacts : Bernard Charley, Tours ; Jean-Paul Renard, Yvan Heyman, Jouy-en-Josas UMR INRA-CNRS-ENV Alfort "Biologie du développement et reproduction". (Décembre 2005)

Pesticides, agriculture et environnement : réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Une expertise scientifique collective de l'INRA et du CEMAGREF.
Voir : www.inra.fr/expertise-pesticides
Contacts : Philippe Lucas, pilote scientifique de l'expertise, UMR INRA-AgroCampus Biologie des organismes et des populations appliquée la protection des plantes, Rennes.
Communiqué de presse du 16.12.05.

Actualités scientifiques

❷

Anneaux de fumigation de CO_2 à l'air libre du dispositif IMAGINE sur le site de Crouël, Clermont-Ferrand.
Photo : J. Bloor

❶

Mesure des flux de CO_2 avec la méthode des corrélations turbulentes sur le site de Laqueuille, UE des Monts Dore.
Photo : E. Ceschia

ries et milieux aquatiques, Environnement-Agronomie et Physiologie animale et Systèmes d'Élevage, ont mesuré les flux de CO_2, de N_2O et de CH_4 pendant deux ans.

Le dispositif du site de Laqueuille permet de comparer le bilan de gaz à effet de serre de prairies permanentes pâturées par des bovins et subissant soit une gestion intensive (chargement animal d'une Unité Gros Bovin par hectare et par an, fertilisation azotée), soit une gestion extensive (chargement animal réduit de moitié, aucun apport d'azote). Dans chaque parcelle, un mât a été équipé d'un anémomètre sonique 3D et d'un analyseur de gaz haute fréquence (20 Hz) afin de calculer les flux de CO_2 et de vapeur d'eau par la méthode des fluctuations turbulentes (figure ❶). Des chambres posées au sol ont fourni des mesures de flux de N_2O détecté par chromatographie phase gazeuse ou par diode laser. Une méthode in situ, utilisant un traceur (SF6) contenu dans une capsule ingérée par les herbivores, a permis de déterminer l'émission de CH_4 au pâturage. L'évolution des stocks de carbone et d'azote contenus dans le sol et la végétation a été estimée.

Les prairies pâturées étudiées à Laqueuille stockaient en moyenne de 0,7 à 1 tonne de carbone par hectare et par an, avec un stockage plus fort en gestion intensive qu'en gestion extensive. Toutefois, ce résultat est modifié par la prise en compte des flux de gaz à effet de serre autres que le CO_2, une fois corrigés par leur pouvoir radiatif respectif et exprimés en "équivalent CO_2" (C-CO_2). L'émission de méthane par la fermentation entérique des bovins au pâturage compensait en grande partie ce stockage par des émissions de 0,4 à 0,8 tonne équivalent C-CO_2, qui étaient sensiblement proportionnelles au chargement animal. Le rôle des émissions de N_2O dans ce site était mineur mais ces émissions étaient 5 fois plus fortes en gestion intensive qu'en gestion extensive. Au total, le bilan de gaz à effet de serre indiquait une activité de puits plus élevée (0,1 à 0,3 tonne équivalent C-CO_2) en prairie extensive qu'en prairie intensive.

- Flux de gaz à effet de serre des prairies européennes

Dans les autres sites du projet européen Greengrass, des résultats similaires ont été obtenus mais avec des contrastes liés au climat et au mode de gestion : les sites les moins productifs (en montagne ou aux latitudes élevées) stockent moins de carbone et émettent généralement moins de méthane et d'oxyde nitreux que les sites les plus productifs (en plaine et en climat océanique) qui sont généralement conduits de manière intensive. Lorsque seuls les échanges de CO_2 étaient considérés, en moyenne, les prairies étudiées fixaient 2,7 tonnes de carbone par hectare et par an. Toutefois, afin de comparer ces différents sites à la gestion contrastée, il est nécessaire de prendre en compte les flux de carbone organique pour calculer le véritable bilan de carbone de ces sites. Les exportations de carbone organique (récoltes) étant plus fortes que les apports (fumiers), le stockage net de carbone dans la prairie était réduit de près de 50% par rapport à l'activité de puits obtenue avec les seuls échanges de CO_2. Au total, une fois prises en compte les émissions de méthane et d'oxyde nitreux, le bilan de gaz à effet de serre attribué aux prairies étudiées correspond à un puits modéré (1,1 t C-CO_2 ha^{-1} an^{-1}), avec une forte variabilité entre sites et entre années.

- Effet de la vague de chaleur de l'été 2003 sur le bilan de carbone des écosystèmes continentaux européens

La canicule observée en Europe durant l'été 2003 a permis de faire des mesures dans des conditions climatiques exceptionnelles, avec des températures estivales supérieures de 6°C et une pluviométrie réduite de moitié par rapport à la moyenne des mesures directes effectuées en Europe depuis 1850. Cet événement climatique extrême préfigure les vagues de chaleur qui accompagneront probablement le réchauffement du climat au cours du siècle. Dans quelle mesure a-t-il affecté le stockage de carbone et les émissions de gaz à effet de serre des écosystèmes européens ?

Une étude coordonnée par Philippe Ciais (laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, UMR CEA-CNRS) et publiée dans le journal Nature[1] fournit des réponses fondées sur des mesures de flux de CO_2 en forêt et en prairie (site de Laqueuille). À l'échelle de l'Europe, en comparaison avec 2002, la canicule de 2003 a réduit de 500 millions de ton-

Avec la participation de :
INRA, Unité d'Agronomie : R. Falcimagne, E. Ceschia, J. Bloor, C. Picon-Cochard
INRA, UE des Monts Dore : P. d'Hour
INRA, EPHYSE : P. Berbigier, J.-M. Bonnefond
INRA, URH : C. Martin
INRA, EGC : P. Laville
INRA-MGS : C. Hénault

[1] Ciais et al. 2005, Nature 437 : 529-533.

nes de carbone le stockage net des écosystèmes européens soit l'équivalent de trois années d'émission de gaz à effet de serre par un pays comme la France. De par son altitude et son exposition (1.040 m, versant ouest), le site de Laqueuille a été relativement moins touché par la canicule que d'autres sites inclus dans l'étude. Cette étude montre que le réchauffement du climat pourrait bien s'auto-accélérer. En réduisant la fonction de puits de carbone des écosystèmes, le changement climatique renforcerait l'effet de serre ; ce qui conduirait à un réchauffement accru. Toutefois, de nombreuses incertitudes subsistent. Pour comprendre l'interaction entre climat et flux de gaz à effet de serre, ces mesures se poursuivent dans le cadre de deux projets du 6e PCRD : CarboEurope et NitroEurope.

- Effet à long terme du changement climatique

Par ailleurs, les effets à long terme du réchauffement seront différents de ceux observés à court terme, du fait des changements de végétation. Le projet IMAGINE, financé par l'Institut Français de la Biodiversité et coordonné par l'unité d'Agronomie (Jean-François Soussana) avec des contributions d'équipes INRA et CNRS, permet de tester expérimentalement les modifications de biodiversité de la végétation prairiale en réponse à un scénario moyen de changement climatique (+3°C, sécheresse estivale accrue, augmentation de 200 ppm du CO_2 atmosphérique ; figure ❷). Ce projet fournira de premières réponses concernant l'adaptation de la prairie au climat que nous connaîtrons d'ici 50 à 80 ans et sa capacité à maintenir une fonction de puits de gaz à effet de serre dans un climat modifié.

Vincent Allard, Jean-François Soussana
unité d'Agronomie, Clermont-Ferrand



Photo : Vincent Segura

Feuillaison et floraison sur rameaux de pommier.

Suivre et analyser l'évolution de l'époque de floraison des arbres fruitiers dans le contexte du réchauffement climatique

Les possibles effets du réchauffement global sur la physiologie des arbres fruitiers ont relancé l'intérêt porté aux caractères phénologiques. En particulier, l'époque de floraison est un important caractère en regard de son influence indirecte sur la régularité de production chez les arbres fruitiers : gel printanier, pollinisation et fécondation.

Pour les espèces fruitières de climats tempérés, l'époque de floraison est déterminée par la satisfaction de "besoins en froid" automnaux et hivernaux qui assurent la levée de l'endodormance[1] de l'ébauche florale, puis par la satisfaction de "besoins en chaleur" qui lui permettent de croître de façon accélérée jusqu'à la floraison.
Dans les conditions françaises, une tendance vers des floraisons de plus en plus précoces a été mise en évidence chez le pommier sur une période de 40 années (de 1963 à 2002) [1]. L'analyse de l'évolution de la floraison des arbres fruitiers s'est poursuivie, notamment chez l'abricotier en basse vallée du Rhône, afin d'approfondir et d'actualiser la discussion sur les impacts en cours ou à venir du réchauffement climatique sur ce caractère.

- Utiliser la base nationale 'PhénoClim' et affiner les observations

Cette base dédiée aux arbres fruitiers et à la vigne est développée par l'INRA (Agroclim Avignon), en collaboration avec le CTIFL et avec la participation de nombreux partenaires régionaux [2]. Ainsi pour l'abricotier, ont été exploitées des séries chronologiques de dates de mi-floraison (50% de bourgeons floraux au stade "fleur épanouie") recueillies depuis 1984 à la station expérimentale régionale pour les fruits et légumes (SERFEL) dans la région de Nîmes. Des observations plus complètes et quantifiées de la croissance de l'ébauche florale (de l'endodormance à la mi-floraison) ont été réalisées depuis 1997 par l'INRA (GAP Avignon et Montpellier) pour un cultivar de référence à floraison moyenne implanté sur le domaine expérimental INRA de l'Amarine situé dans la même région. Notamment la date de levée d'endodormance a été déterminée sur la base de la cinétique de croissance de l'ébauche florale [3] ; ce dont on ne dispose que très rarement pour les arbres fruitiers. La date de mi-floraison a été également pré-



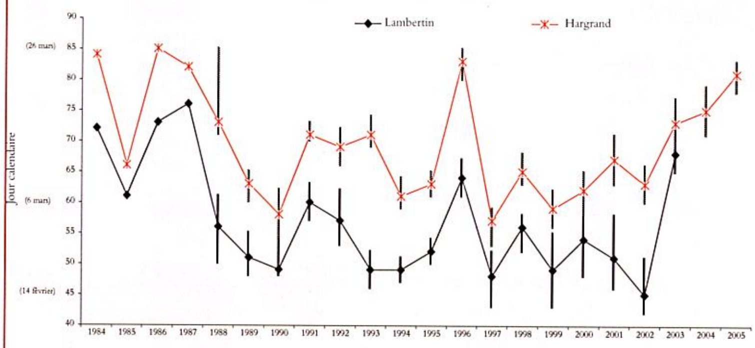
Pêcher. Flore médicale décrite par F.P. Chaumeton, Chamberet et Poiret, peinte par Mme E. Panckoucke et par P.J.F. Turpin. Tome cinquième, Paris C.L.F. Panckoucke Ed., 1818.

[1] Phase de dormance profonde de l'ébauche florale caractérisée par une inaptitude à croître sous l'effet de conditions de chaleur.

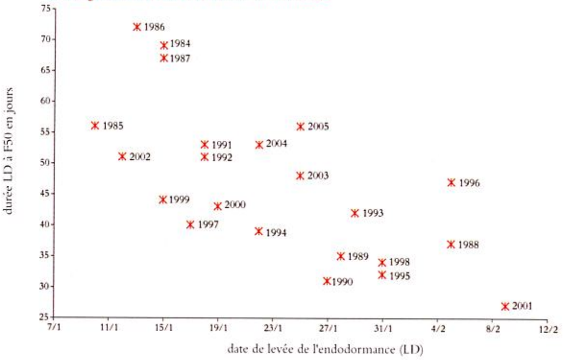
[2] Les besoins en froid et les besoins en chaleur ont été estimés respectivement en 'Actions de Froid' [6] et en 'Growing Degree Hours' [7] compte tenu de la relative fiabilité de ces modèles de quantification selon des observations antérieures [4].

[3] Des dates de mi-floraison relativement précoces sont à noter depuis la décennie 90 (1990, 1994, 1997, 1999, 2002) mais aussi des floraisons relativement tardives en 1996 et durant les trois dernières années.

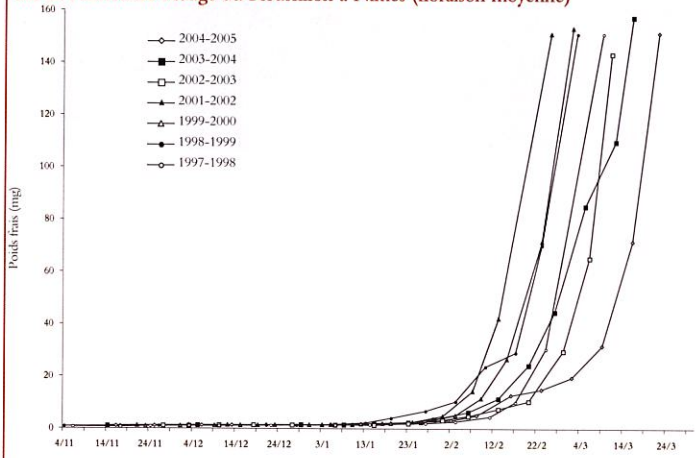
❶ Évolution de la date de mi-floraison (F50)
de deux cultivars d'abricotier dans la région de Nîmes (Serfel)



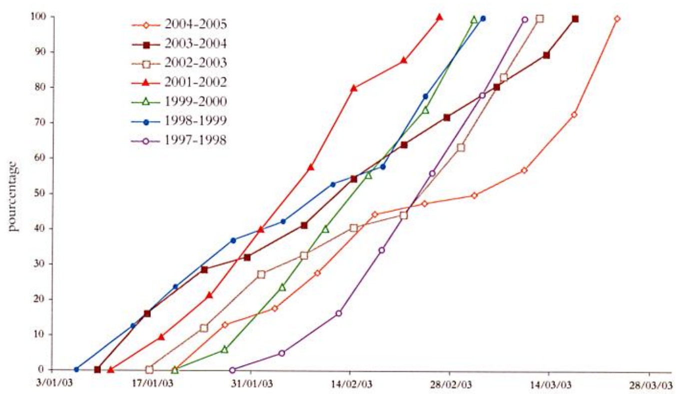
❷ Caractérisation des années en fonction
de la précocité de levée de dormance



❸ Variations annuelles de la croissance de l'ébauche florale jusqu'au stade F50
cas de l'abricotier Rouge du Roussillon à Nîmes (floraison moyenne)



❹ Variations annuelle des sommes de GDH de la levée de dormance au stade F50, exprimées en % du cumul annuel (cas de Rouge du Roussillon à Nîmes)



Références

[1] Domergue M, Legave J.M., Calleja M., Moutier N., Brisson N., Seguin B., 2004. Réchauffement climatique et conséquences sur la floraison. L'Arboriculture fruitière, 578, 27-33.

[2]. Domergue M, Seguin B., Baculat B., Legave J.M., Brisson N., 2003. Suivre l'impact du climat sur les arbres fruitiers et la vigne : la base de données PhénoClim. Inra mensuel, 116, 11-16.

[3] Tabuenca M.C., 1964. Necesidades de frio invernal de variedades de albaricoquero, melocotonero y peral. An. Aula Dei, 7, 113-132.

[4] Legave J.M., Garcia G., Marco F., 1984. Interférence des conditions de température et des besoins en froid et en chaleur sur la détermination de la fin de la dormance et de la floraison de diverses variétés d'abricotier dans l'aire de culture française. Fruits, 39 (6), 399-410.

[5] Baragnon G., 2003. Analyse bayésienne rétrospective d'une rupture dans des séries phénologiques. DEA biostatistique, université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II, 67p.

[6] Bidabé B., 1967. Action de la température sur l'évolution des bourgeons de pommier et comparaison de méthodes de contrôle de l'époque de floraison. Ann. Physiol. Vég., 9 (1), 65-86.

[7] Richardson E.A., Seeley S.D., Walker D.R., Anderson J.L., Ashcroft G.L., 1975. Phenoclimatology of spring peach bud development. Hort. Science, 10, 236-237.

[4] Mi-floraison de 'Hargrand' le 8 mars en 2001 et le 11 mars en moyenne sur la période 1984-2005.

cisée par des observations phénologiques quantitatives sur des échantillons en laboratoire du début à la fin de la floraison. Les effets de la température ont été également quantifiés[2].

- Établir et analyser les évolutions phénologiques

L'évolution de la mi-floraison a été notamment retracée durant les 22 dernières années pour deux cultivars d'abricotiers, en précisant le plus souvent l'étalement de la floraison (des premières aux dernières fleurs épanouies : segments verticaux (figure ❶)). Un fort impact des conditions de température de l'année sur l'époque de floraison est souligné par des évolutions globalement similaires entre les cultivars (observation validée pour une gamme de cultivars plus large). Ces évolutions montrent l'existence d'importantes variations inter-annuelles sur la période 1984-2005[3].

Dans le cas d'une série de floraison (cultivar 'Hargrand'), chaque année d'observation a été caractérisée par une date estimée de levée de l'endodormance à partir de résultats antérieurs [4] et par la durée s'étendant entre cette date et la mi-floraison (figure ❷). Cette caractérisation fait apparaître des différences importantes entre les années tant pour la rapidité de satisfaction des besoins en froid que pour celle des besoins en chaleur. Des floraisons voisines, aussi bien par leur précocité que par leur tardiveté, peuvent résulter de combinaisons assez différentes de rapidité de satisfaction de ces besoins (1987 et 1996 à titre d'exemple). Les années voisines dans le temps n'apparaissent pas caractérisées par des combinaisons similaires, voire au contraire par des combinaisons assez différentes (2001 et 2002). Toutefois, parmi les plus anciennes, **les années 1984, 1985, 1986 et 1987** se sont caractérisées par une dormance relativement brève associée à une croissance florale post-dormance relativement longue, traduisant des conditions de températures relativement froides. À l'inverse, **l'année 2001** s'est caractérisée par une dormance relativement longue et une croissance florale relativement courte. Ceci résulte de températures particulièrement chaudes de la dormance à la floraison en 2000-2001. Néanmoins la floraison en 2001 n'a pas été particulièrement précoce[4]. On peut aussi noter que la **floraison 2004** a été relativement tardive malgré les conditions particulièrement chaudes de l'été 2003. Ceci s'explique par le fait que la période de floraison est déterminée par les conditions de température intervenant de l'automne au début du printemps.

- Modéliser la croissance florale

Chez l'abricotier cultivé en basse vallée du Rhône, les différences entre les années de la date de mi-floraison, précédemment décrites, s'établissent plus ou moins rapidement au cours de la croissance florale (figure ❸). Les quantités de froid et de chaleur respectivement nécessaires pour atteindre la levée de dormance puis la mi-floraison ont été précisées. La sommation d'Actions de Froid journalières a confirmé son intérêt pour modéliser la levée de dormance ; il en est de même de la sommation de Growing Degree Hours

(GDH) pour modéliser la croissance florale post-dormance (nombres horaires de degrés au-dessus d'un seuil de température). La cinétique d'accumulation de GDH (en % du cumul annuel) a été établie pour chaque année de croissance (de la levée de dormance à la mi-floraison). Les cinétiques des courbes obtenues (figure ❹) retracent assez bien les différences de cinétique observées entre les courbes annuelles de croissance au verger dans la période de croissance accélérée (figure ❸). Ceci confirme l'action déterminante du cumul de périodes relativement chaudes, traduite par la notion de besoins en chaleur, pour atteindre la floraison à partir de la levée de dormance.

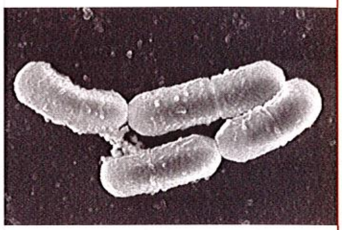
- Que conclure actuellement sur les impacts du réchauffement climatique ?

Chez le pommier, l'analyse statistique des observations recueillies sur la période 1963-2002 a conclu à une rupture significative d'évolution entre 1986 et 1989 vers une floraison moyenne plus précoce de 1989 à 2002 [5]. Cette rupture est également observable chez l'abricotier (figure ❶) et a été mise en évidence pour d'autres espèces fruitières dans la même période (cerisier, prunier, poirier, olivier) [2] [1]. L'évolution observée chez l'abricotier depuis 1989 révèle une forte variabilité inter-annuelle sans tendance manifeste ; ce qui conduit à considérer la période 1989-2005 comme un nouvel état stationnaire. Durant les 22 dernières années, l'époque de floraison est apparue aussi bien déterminée par la rapidité de satisfaction des besoins en froid que par celle des besoins en chaleur. Différents impacts du réchauffement climatique resteraient donc possibles dans la basse vallée du Rhône. Des floraisons plus précoces ou au contraire plus tardives, voire inchangées, pourraient résulter de rapports variables entre deux effets opposés du réchauffement : des levées de dormance plus tardives et des croissances post-dormance plus courtes. Une telle situation a été nettement observée en 2000-2001 et pourrait devenir plus fréquente sous l'effet d'une accentuation du réchauffement climatique sans conduire à une avancée marquée de la floraison. Les aspects saisonniers du réchauffement seront également déterminants si l'on se réfère à la situation observée en 2003-2004 : une floraison tardive malgré un été chaud. Devant ces incertitudes, la modélisation de la croissance de l'ébauche florale sur des bases biologiques doit être développée dans la perspective de prévoir ces impacts à partir de scénarios climatiques.

Jean-Michel Legave,
UMR BEPC, INRA, équipe Architecture et Fonctionnement des Espèces fruitières, Montpellier,
avec la collaboration de Christian Pinet,
SERFEL, St Gilles
et le soutien de la Mission INRA sur le Changement climatique et l'Effet de Serre

Lactobacillus sakei
une bactérie bénéfique pour la conservation de la viande

Une équipe de chercheurs de l'INRA a séquencé le génome de la principale bactérie vivant sur la viande et le poisson frais : Lactobacillus sakei. Cette bactérie, utilisée couramment en Europe pour la fermentation des produits carnés comme le saucisson sec, montre des propriétés qui pourraient être utilisées également pour une meilleure conservation de la viande fraîche (ou du poisson), en préservant sa qualité microbiologique. Le détail de ces résultats est publié dans l'édition avancée en ligne de Nature Biotechnology du 6 novembre 2005.


Photo : ©INRA

...“De plus, il a récemment été montré que cette bactérie était retrouvée dans le tractus digestif de l'homme en bonne santé”.

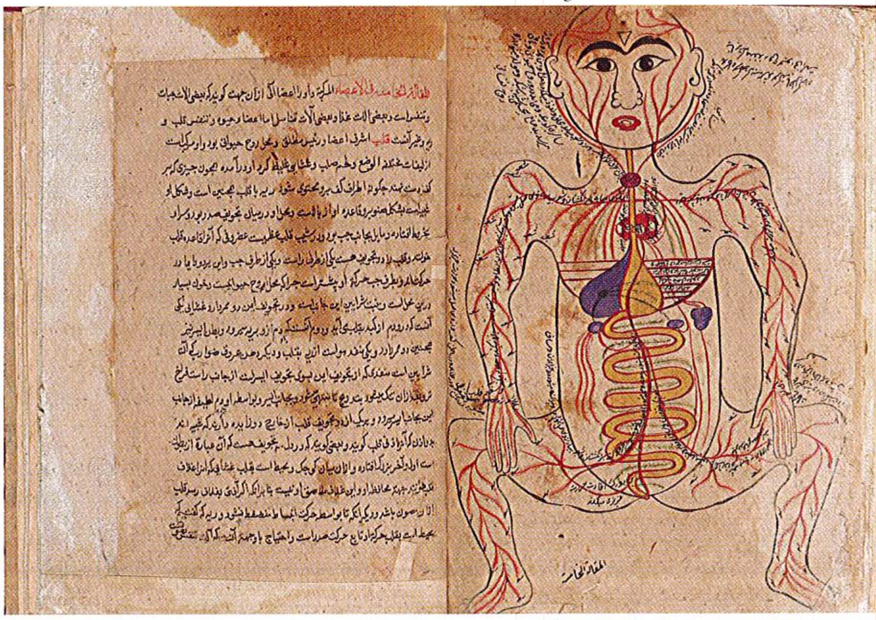

©Collection Lawrence J. Schoenberg- Photo : Matt Pia

Planche anatomique montrant le système alimentaire (estomac, foie et intestins) et les artères. Traité d'anatomie de Mansur ibn Muhammad ibn Ahmad al-Kashmiri al-Balkhi. Perse, 1411.
Photo de l'exposition de l'Institut du monde arabe “L'Âge d'or des sciences arabes”. (Voir page 38).

- La fermentation : le développement de “bonnes” bactéries au détriment d'autres

Dans la fabrication de produits carnés fermentés, comme le saucisson sec, la fermentation est due au développement de bactéries, appelées bactéries lactiques, qui sont présentes en grand nombre et empêchent le développement d'autres espèces. Parmi les bactéries utilisées pour la fermentation de la viande, Lactobacillus sakei est majoritairement utilisée en Europe, l'espèce Pediococcus pentosaceus étant plutôt utilisée aux États-Unis.

Lactobacillus sakei a été décrite pour la première fois dans l'alcool de riz, le saké, d'où son nom*. Depuis, il a été montré qu'il s'agit de la bactérie typique de la viande car elle est presque systématiquement trouvée sur les produits carnés et souvent sur les produits à base de poisson cru.

Une équipe de chercheurs de l'INRA a séquencé et analysé le génome de Lactobacillus sakei afin de répondre à une question principale : quelles sont les fonc-

* Elle ne participe pas à la production du saké mais était plutôt un contaminant.



tions importantes, codées par ce génome qui permettent d'expliquer que cette bactérie soit si bien adaptée à la viande.
En la comparant à d'autres bactéries, les chercheurs ont observé trois grandes fonctions originales :
• L. sakei est capable d'utiliser au mieux les molécules nutritives présentes dans la viande pour se développer
• elle est aussi capable de mieux résister que d'autres à des conditions environnementales difficiles (froid, présence de sel, d'épices, environnement en oxygène variable) rencontrées lors de la conservation des produits carnés
• enfin, elle peut produire des molécules capables de tuer les autres espèces bactériennes.
C'est la conjugaison de ces trois caractéristiques, dont certaines n'étaient pas suspectées avant le séquençage de ce génome, qui fait que cette bactérie présente donc bien des atouts pour être utilisée comme agent biopréservant de la viande.
Ces propriétés donnent maintenant des pistes pour savoir sur quels paramètres physico-chimiques (comme la température, l'ajout d'épices ou d'autres composés comme le sel, l'environnement gazeux) il est envisageable d'intervenir pour permettre le développement de L. sakei au détriment d'autres espèces. Les chercheurs s'orientent aussi vers la sélection des souches possédant un ensemble de propriétés qui leur conférera un avantage par rapport aux autres espèces, pathogènes ou d'altération.
Parmi les bactéries présentes sur la viande on peut trouver :
• des bactéries pathogènes (Listeria monocytogenes, certaines formes d'Escherichia coli...) qui sont à proscrire car dangereuses pour l'homme
• des bactéries d'altération (Brochothrix thermosphacta, Pseudomonas fragi par exemple) qui sont à éviter car si elles ne présentent pas de danger pour la santé, elles peuvent causer une perte économique importante pour les producteurs, à cause du retrait du marché des produits altérés
• des bactéries lactiques, observées sur les produits carnés ou dérivés de poissons, qui existent aussi dans les produits laitiers, des produits végétaux, et parfois dans notre tractus digestif et ont peut-être, pour certaines, un effet bénéfique pour la santé de l'homme. Ces bactéries sont d'ailleurs largement utilisées pour la fabrication de produits fermentés entrant depuis longtemps dans la nourriture de l'homme (le vin, la choucroute, les poissons fermentés, les saucissons secs, les yaourts et fromages, représentent les produits les plus courants).

- Une fonction nouvelle pour *L. sakei* : conserver la viande et le poisson

En ce qui concerne la conservation des produits carnés ou dérivés de poissons, l'utilisation de cette catégorie de bactérie est maintenant envisagée, non plus pour fermenter les produits mais pour préserver leur qualité microbiologique. Dans ce cas, ces bactéries doivent être présentes mais ne pas se développer en trop grande quantité, ne pas altérer les qualités organoleptiques du produit (couleur, flaveur, texture), et empêcher les bactéries indésirables de se développer. Pour ce faire, la bactérie lactique Lactobacillus sakei est un bon candidat : c'est l'espèce bactérienne typique du milieu carné, elle représente la flore majoritaire d'un certain nombre de produits (saucissons secs, viande conservée sous vide), elle résiste bien au sel, à une faible teneur en eau et aux basses températures, conditions souvent utilisées pour la conservation, et a un effet inhibiteur sur le développement d'autres bactéries. De plus, il a récemment été montré que cette bactérie était retrouvée dans le tractus digestif de l'homme en bonne santé. Il est vraisemblable que dans ce cas, son origine soit alimentaire et que cette bactérie soit donc une vieille compagne de l'homme.

D'après Presse info 10 novembre 2005.
Une synthèse de Monique Zagorec est prévue sur ce thème.

Monique Zagorec et al.**,
Flore lactique et Environnement carné, Jouy-en-Josas.

** Source :
The genome sequence of the meat-borne lactic acid bacterium Lactobacillus sakei 23K. Nature Biotechnology, DOI 10.1038/nbt1160 advance online publication du 6 novembre 2005, http://www.nature.com/nbt/journal/vaop/ncurrent/index.html
Stéphane Chaillou[1], Marie-Christine Champomier-Vergès[1], Monique Cornet[1], Anne-Marie Crutz-Le Coq[1], Anne-Marie Dudez[1], Véronique Martin[1], Sophie Beaufils[1], Emmanuelle Darbon-Rongère[1], Robert Bossy[2], Valentin Loux[2] and Monique Zagorec[1]
[1] Unité Flore Lactique et Environnement Carné. INRA Domaine de Vilvert, Jouy-en-Josas
[2] Mathématique, Informatique et Génome. INRA Domaine de Vilvert, Jouy-en-Josas.

Presse info w3.inra.fr/presse

Octobre 2005

- Détoxifier les effluents phytosanitaires des exploitations agricoles

Des chercheurs de l'INRA de Dijon étudient un procédé utilisant les propriétés naturelles de détoxification du sol pour traiter les effluents phytosanitaires. Ce procédé limite considérablement les risques de transfert des résidus phytosanitaires vers les eaux de surface ou les nappes phréatiques. Le procédé, appelé "biobac", peut être installé à coût réduit dans les exploitations.

Contacts : Jean-Claude Fournier, Fabrice Martin-Laurent, UMR Microbiologie et géochimie des sols INRA-université de Bourgogne, Dijon. Gérard Catroux (Biotisa)

- Vigilance : les chevreuils copient leurs voisins

Les chevreuils sont des animaux réputés craintifs. Cependant, quand ils sont en groupe, ils passent moins de temps à surveiller leur environnement et ils ont tendance à le faire en même temps. En filmant des groupes d'animaux de différentes tailles, des chercheurs de l'INRA montrent que ces deux phénomènes résultent de la tendance des individus à se copier les uns les autres.

Contacts : Jean-François Gérard, Olivier Pays, Comportement et écologie de la faune sauvage CEFS, Toulouse.

- Le goût du vin... dans nos têtes

La première idée à accepter est que le goût ou l'odeur du vin, ou de n'importe quel produit, n'existent pas en eux-mêmes mais ne résultent que de l'interaction de certaines molécules présentes dans le vin avec nos récepteurs sensoriels, gustatifs ou olfactifs. Cette constatation a pour conséquence que le goût et l'odeur perçus sont fonction de notre équipement personnel en récepteurs sensoriels. Cet équipement, génétiquement déterminé, varie d'une personne à l'autre. Son activation engendrera donc des signaux différents suivant les individus, y compris les dégustateurs les plus avertis. Des chercheurs de l'INRA, en collaboration avec la Faculté d'œnologie de Bordeaux, ont réalisé des études mettant en évidence la force des représentations dans la dégustation des vins.

Contact : Gil Morrot, UMR Sciences pour l'œnologie INRA-ENSA-M-université Montpellier I, Montpellier.

- Autant en emporte le vent, autant en apporte la science !

On peut admirer à la Cinémathèque française de Bercy depuis le 28 septembre 2005 une des robes portées par Scarlett O'Hara dans le film " Autant en emporte le vent " en 1939. Des 35 robes de l'héroïne, il ne subsiste que quelques exemplaires originaux, dont un seul en France. C'est le travail coordonné d'une élève de l'Institut national du patrimoine et de chercheurs de l'INRA de Versailles qui a permis la conservation de cette pièce unique. Heureuse rencontre entre science, art et culture...

Contacts : Daniel Tessier, Science du sol, Versailles-Grignon. Cécile Argenton (Institut national du patrimoine).

Novembre 2005

- Les arbres plus sensibles au froid après une sécheresse

Une sécheresse sévère, associée à la chaleur, comme celle de l'été 2003, ne provoque pas seulement la perte précoce des feuilles des arbres. Elle a des conséquences sur la capacité de l'arbre à résister au froid pendant l'hiver suivant. C'est ce qu'étudient les chercheurs de l'INRA de Clermont-Ferrand.

Contact : Thierry Améglio, UMR Physiologie intégrée de l'arbre fruitier et forestier INRA-université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand-Theix

- Découverte d'une nouvelle hormone chez les poissons

Le concept de stress a été initialement établi chez les mammifères et l'homme. Il est maintenant démontré que le stress chez les poissons constitue aussi une réponse complexe contrôlée par le système endocrinien. Mais jusqu'à récemment, le cortisol était considéré, chez les poissons, comme la seule hormone régulant à la fois le métabolisme hydrominéral et le stress. Des chercheurs de l'INRA de Rennes viennent de mettre en évidence chez la truite une deuxième hormone, la DOC, pour déoxycorticosterone, qui pourrait être impliquée dans la régulation de ces fonctions, métabolisme hydrominéral et stress.

Contact : Patrick Prunet, Ichtyophysiologie, biodiversité et environnement, Rennes.

- La machine à mâcher

Que se passe-t-il dans notre bouche quand nous mâchons un aliment ? Sous un flux continu de salive, nos mâchoires et nos dents déstructurent l'aliment, le broient et le cisaillent ; la langue et le palais lui permettent de circuler dans la bouche... Tout se met en place pour préparer le " bol alimentaire " qui sera ensuite propulsé vers l'estomac. Après quatre années de développement, des chercheurs de l'INRA Dijon, en coopération avec la plate-forme technologique du Creusot, ont mis au point un simulateur de mastication, permettant de reproduire fidèlement les principales fonctions mécaniques et physiologiques de la bouche humaine, destinées notamment à libérer les composés de la flaveur : la saveur et l'arôme de l'aliment.

Contact : Christian Salles, UMR Flaveur, vision et comportement du consommateur INRA-ENESAD, Dijon.

- Les plantes informatiques au service de l'arboriculture fruitière

De nombreuses interventions techniques en arboriculture fruitière sont liées à la structure géométrique des arbres : leur forme, la distribution spatiale des points de fructification, la densité de feuillage... Un des objectifs de la conduite des arbres fruitiers est la gestion de la masse foliaire de façon à obtenir une distribution homogène de la lumière sur les points de fructification. Des chercheurs de l'INRA utilisent des images virtuelles issues de bases de données, "les plantes informatiques", intégrant la géométrie 3D mesurée sur le terrain, pour simuler l'interception de la lumière par les arbres, et ainsi optimiser la conduite des vergers. En arboriculture, la conduite des arbres consiste à manipuler l'architecture grâce à des techniques comme la taille ou l'arcure (conduite en axe, conduite en gobelets, ...). L'objectif principal est d'optimiser la fructification, en assurant notamment une distribution homogène de la lumière.

Contact : Hervé Sinoquet, UMR Physiologie intégrée de l'arbre fruitier et forestier INRA-université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand-Theix.

Communiqués de presse

• 18 octobre 2005

- Identification d'une souche de prion atypique qui peut infecter des ovins résistants

Une équipe de chercheurs de l'INRA a démontré l'existence d'une souche atypique de prion chez des ovins français. À partir de l'analyse d'échantillons et d'expériences sur des modèles de souris, les chercheurs ont pu déterminer que des moutons jusqu'ici considérés comme résistants à la tremblante pouvaient être naturellement infectés par cette souche de prion nouvellement identifiée[1].

Contact : Hubert Laude, Virologie et Immunologie moléculaires, Jouy-en-Josas.

[1] Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Early Edition, 20 octobre 2005, 10.1073/pnas.0502296102 www.pnas.org/papbyrecent.shtml Annick Le Dur, Vincent Béringue, Olivier Andréoletti, Fabienne Reine, Thanh Lan Laï, Thierry Baron, Bjørn Bratberg, Jean-Luc Vilotte, Pierre Sarradin, Sylvie Benestad, and Hubert Laude

• 9 novembre 2005

- L'effet régulateur des protéines. CNRS-INRA-INSERM

L'effet "coupe-faim" des protéines, connu chez l'homme et l'animal, est utilisé depuis longtemps dans les régimes alimentaires et le traitement de l'obésité. Les mécanismes qu'il met en jeu étaient encore mal compris. Des travaux issus d'une collaboration entre le CNRS, l'Inserm, l'INRA et l'université Claude Bernard - Lyon 1, expliquent son origine : l'ingestion de protéines stimule la synthèse de glucose par l'intestin et génère ainsi un signal de satiété pour le cerveau. Ces résultats, publiés dans *"Cell Metabolism"*, permettent d'envisager de futures approches thérapeutiques de l'obésité[1].

Contacts : Gilles Mithieux (CNRS), UMR Mécanismes moléculaires du diabète INRA-INSERM-univ. Lyon I. Amandine Gautier-Stein (INRA)

[1] *Cell Metabolism*, novembre 2005 Gilles Mithieux, Pierre Misery, Christophe Magnan, Bruno Pillot, Amandine Gautier-Stein, Christine Bernard, Fabienne Rajas, and Carine Zitoun

• 10 novembre 2005

- Introductions multiples de la chrysomèle des racines du maïs en Europe

Des chercheurs de l'INRA de Sophia-Antipolis, Montpellier et Versailles, en association avec le Service de la Protection des Végétaux, des chercheurs d'une équipe suisse de CABI Bioscience et d'équipes italienne et américaine ont montré que la présence de la chrysomèle des racines du maïs (Diabrotica) en Europe est liée à de multiples introductions en provenance d'Amérique du Nord.

Contacts : Denis Bourguet, UMR Centre de Biologie et de Gestion des Populations INRA-CIRAD-ENSA-M-IRD. Équipe "Génétique et écologie des populations", Montpellier. Thomas Guillemaud, UMR Réponse des organismes aux stress environnementaux INRA-université de Nice-Sophia Antipolis. Équipe "Biologie des Populations en Interaction", Sophia Antipolis. *"Science"*, 11 novembre 2005

• 21 novembre 2005

- Des bactéries comme vaccin anti-cancer

Le papillomavirus humain de type 16 (HPV-16) est un des virus impliqués dans 70% des cancers du col de l'utérus. Des chercheurs de l'INRA de Jouy-en-Josas ont développé des souches de bactéries lactiques exprimant des protéines (l'antigène E7 du HPV-16 et l'interleukine 12) impliquées dans l'infection virale, en vue d'évaluer leur efficacité en tant que vaccins et traitements chez des souris modèles. Ils ont administré par voie intranasale cette association de bactéries lactiques à des souris pour la tester sur les plans préventif et curatif. Résultats : 50% des souris vaccinées sont protégées et ne développent pas de tumeurs cancéreuses ; 35% des souris présentant des tumeurs sont guéries après traitement[1].

Contacts : Philippe Langella, Luis Bermudez-Humaran, Gérard Corthier, Écologie et physiologie du système digestif, Jouy-en-Josas.

[1] Luis G. Bermudez-Humaran, Naima G. Cortes, François Lefèvre, Valeria Guimaraes ,Sylvie Rabot, Juan M. Alcocer-Gonzales , Jean-Jacques Gratadoux, Cristina Rodriguez-Padilla, Reyes Tamez-Guerra, Gérard Corthier, Alexandra Gruss, and Philippe Langella. The Journal of Immulogy, volume 175, n°11, december 1, 2005

• 1er décembre 2005

- Un vaccin contre la gastro-entérite produit dans du lait de lapines transgéniques

Des chercheurs de l'INRA et de la société Bioprotein Technologies ont mis au point un mode de production original pour un vaccin recombinant contre un virus responsable d'une grande partie des gastro-entérites chez l'enfant, le rotavirus. Ce vaccin est produit par des lapines transgéniques, qui sécrètent les protéines recombinantes dans leur lait. Ce mode de production rapide et économique pourrait permettre, avec quelques centaines de lapines transgéniques, de produire plusieurs kilos de protéines recombinantes par an, nécessaires à la vaccination d'une grande partie des enfants à risque[1].

Contact : Louis-Marie Houdebine, Biologie du développement et reproduction, INRA de Jouy-en-Josas.

[1] *Transgenic Research*, vol 14, n°6, décembre 2005 Éric Soler, Agnès Le Saux, Frédéric Guinut, Bruno Passet, Ruxandra Cohen, Christine Merle, Annie Charpilienne, Cynthia Fourgeux, Véronique Sorel, Antoine Piriou, Isabelle Schwartz-Cornil, Jean Cohen & Louis-Marie Houdebine Brevet "production de protéines recombinantes de rotavirus dans le lait d'animaux transgéniques non-humains" Inventeurs : Jean Cohen, Éric Soler, Louis-Marie Houdebine - publié le 21 septembre 2005

Dossier de presse

• 27 octobre 2005

- Biomatériaux, biocarburants, chimie verte : le renouveau des ressources végétales

Présentation de *"La chimie verte"* coordonné par Paul Colonna, éditions Tec & Doc - Lavoisier
Préface : Paul Colonna, chef du département INRA "Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture"
Introduction par Marion Guillou
- Les champignons filamenteux au service des filières biocarburants et papetière, Marcel Asther (Marseille)
- Le bilan environnemental des biocarburants : exemple de l'analyse de cycle de vie d'un produit d'origine agricole, Benoît Gabrielle (Versailles)
- Les applications des protéines végétales, Jacques Gueguen (Nantes)
- La chimie des agro-molécules : biolubrifiants, tensio-actifs et solvants d'origine végétale, Élizabeth Borredon (Toulouse)
- Le renouveau des fibres végétales : chanvre et bois, Bernard Kurek (Reims)

Contact : Paul.colonna@nantes.inra.fr

INRA Partenaire

Région du Manaslu au Népal.

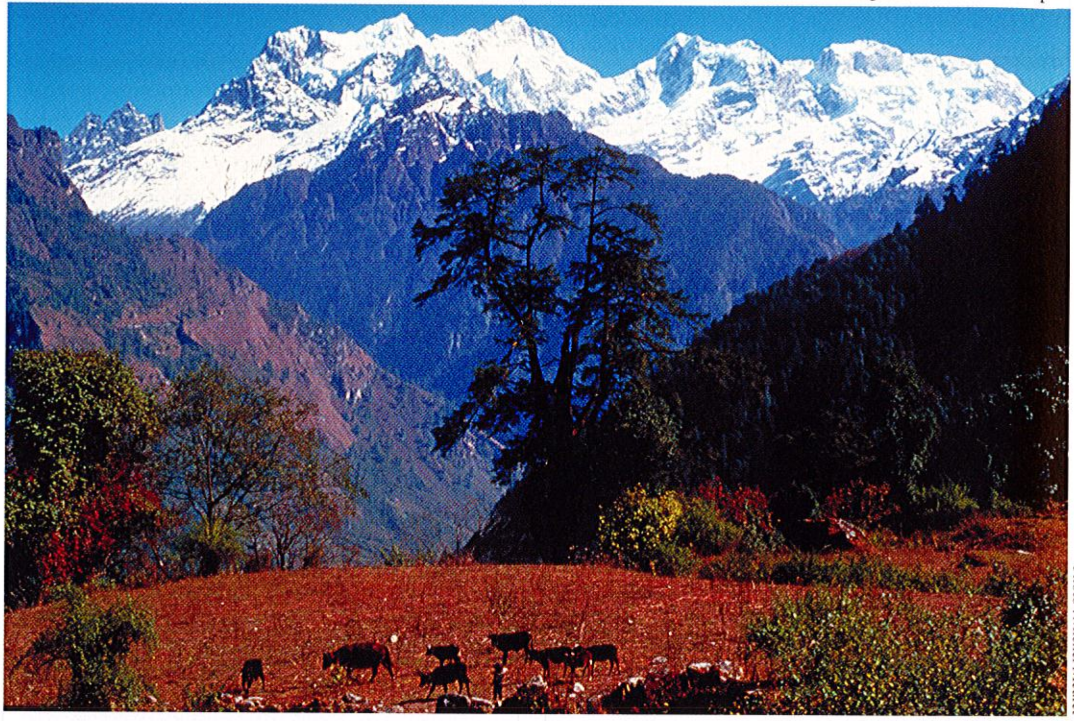


Photo : Michel Meuret

Partenariat international

L'évaluation internationale des sciences et technologies agricoles pour le développement : un enjeu pour l'INRA !

Au moment où l'INRA souhaite élargir son champ d'action au-delà de l'hexagone mais aussi expérimenter des processus de dialogue innovants avec ses partenaires, son engagement dans un processus d'évaluation international du rôle des sciences agricoles pour le développement, l'IAASTD, représente à la fois un enjeu majeur pour l'avenir de la recherche agronomique et une forme d'apprentissage original. C'est dans cet esprit que plusieurs chercheurs ont choisi de s'engager dans le processus, avec l'appui de la hiérarchie de l'institution et en souhaitant la mobilisation des compétences de leurs collègues, dans toutes les disciplines nécessaires.

Selon la FAO, la production alimentaire a plus que doublé au cours des quarante dernières années, avec malgré tout encore 800 millions de personnes mal nourries dans le monde. Cette production est appelée à doubler à nouveau au cours des 25 à 50 prochaines années[1], essentiellement dans les pays en développement, pour accompagner l'évolution démographique d'une population qui atteindra 8 à 10 milliards de personnes. L'agriculture représente donc un enjeu majeur pour le futur dans sa capacité à pouvoir fournir durablement une production suffisante et de qualité (saine et nutritive), avec notamment une forte augmentation de la demande en viande et une diversification des productions (fruits et légumes, notamment).

Cet objectif de sûreté alimentaire mondiale devra être réalisé dans un contexte environnemental, socio-économique et scientifique en pleine mutation voire pénalisant dans certains cas. D'un point de vue environnemental, parmi les difficultés majeures il faut citer : la gestion de la ressource en eau ; la diminution des terres arables avec la déforestation et l'urbanisation croissantes mais aussi la dégradation des sols fertiles ; l'augmentation des niveaux de pollution ; la perte de biodiversité entre individus d'une même espèce comme entre espèces ; le changement climatique marqué par des températures plus chaudes, une plus forte variabilité et des évènements plus extrêmes. Au niveau socio-économique, le problème du manque d'infrastructures (production, conservation et transformation, commercialisation…) dans bon nombre de pays en développement est un élément crucial pour assurer la durabilité d'un système planétaire équi-

---

❶ Les huit objectifs du Millénaire pour le développement*

1• Entre 1990 et 2015, réduire de moitié la proportion de la population dont le revenu est inférieur à 1 dollar par jour et la proportion de la population qui souffre de la faim.
2• Assurer l'éducation primaire pour tous d'ici à 2015.
3• Éliminer les disparités entre les sexes dans les enseignements primaire et secondaire d'ici à 2005, si possible, et à tous les niveaux de l'enseignement en 2015, au plus tard.
4• Réduire de deux-tiers le taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans entre 1990 et 2015.
5• Réduire de trois-quarts le taux de mortalité maternelle entre 1990 et 2015.
6• D'ici à 2015, stopper la propagation du VIH/sida et commencer à inverser la tendance ; maîtriser le paludisme et d'autres grandes maladies, et commencer à inverser la tendance.
7• Intégrer les principes du développement durable dans les politiques nationales ; inverser la tendance à la déperdition des ressources environnementales.
8• Mettre en place un partenariat mondial pour le développement.

* Ces objectifs ont été adoptés par la communauté internationale unanime le 8 septembre 2000 lors de l'ouverture de la 55ème session de l'Assemblée Générale des Nations Unies. Les 191 États membres de l'ONU se sont engagés à les réaliser d'ici 2015.

libré. Dans ces conditions, la question des politiques et des investissements dans les recherches et les technologies agricoles pour le développement reste centrale. Enfin, d'un point de vue scientifique, les percées récentes dans les domaines de la génomique et des biotechnologies, sont porteuses de progrès potentiels pour augmenter la production agricole dans les pays en développement. Leur développement rapide, parfois au profit d'objectifs sectoriels et de court terme, a cependant conduit à mettre le doigt sur les impacts indirects et parfois indésirables des progrès escomptés à moyen ou long terme, dans les domaines connexes à celui de la seule production agricole : environnement, sécurité alimentaire, social, éthique et juridique. Ceci impose de reconsidérer les processus d'innovation susceptibles d'émerger à partir de ces nouvelles connaissances et technologies, dans une vision large et intégrée, de long terme.

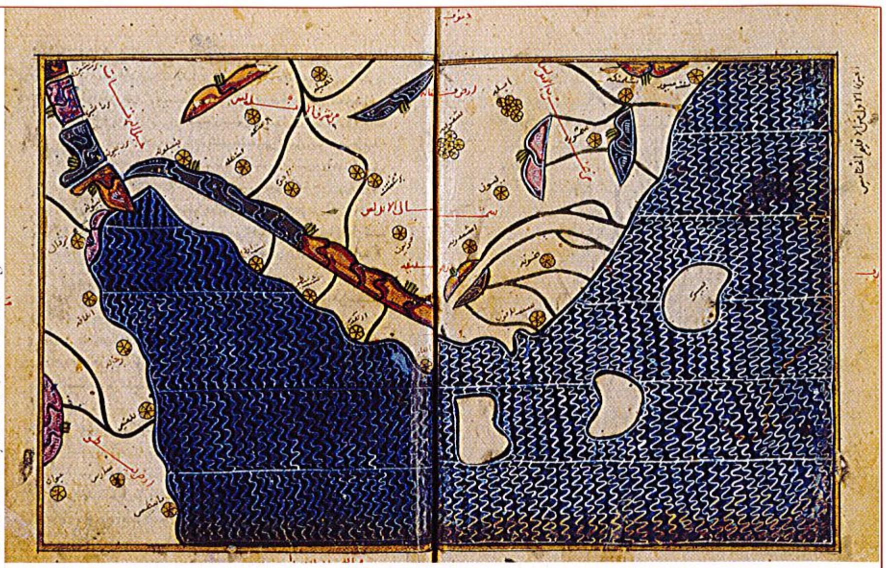
C'est dans ce contexte que la Banque mondiale et la FAO ont soulevé la question de l'intérêt d'une évaluation internationale du rôle de la science et de la technologie pour lutter contre la faim, améliorer les moyens d'existence en zone rurale et stimuler la croissance économique au cours des prochaines décennies, lors du Sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg (août 2002).

Cet article présente brièvement la façon dont cette question a été traitée et a conduit à la **mise en place d'un processus participatif international d'évaluation** (International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development ou IAASTD[2]). Il insiste ensuite sur l'importance d'une **mobilisation active de l'INRA** dans un tel processus, ouvrant sur une réflexion approfondie des évolutions possibles des agricultures mondiales dans les 50 prochaines années.

Un processus co-construit avec des représentants de l'ensemble des parties prenantes, de mi-2002 à mi-2004 !

La Banque mondiale et la FAO ont d'abord engagé un processus de consultation large, associant de nombreux pays et acteurs, sur l'intérêt et la pertinence d'une évaluation des sciences et des technologies agricoles dans leur contribution à la réalisation de plusieurs objectifs du millénaire (voir ❶) :
• la réduction de la faim et de la pauvreté
• l'amélioration du bien-être des populations rurales
• le développement durable du point de vue de l'économie, de l'environnement et de l'équité sociale. La consultation a conclu à la pertinence d'une évaluation sur ce sujet. Cette dernière a été lancée courant 2004, après que les Nations unies[3] aient fait part de leur soutien à la Banque mondiale.

Un groupe intergouvernemental a été mis en place en 2004 pour préciser les objectifs, le champ couvert,



©National Library of Russia, Saint-Petersbourg

Livre de l'amusement pour qui désire parcourir les parties du monde d'al-Idrisi, vers 1300.
Photo de l'exposition de l'Institut du monde arabe "L'Âge d'or des sciences arabes". (Voir page 38).

les questions-clés, les modalités de fonctionnement opérationnel et les attendus. Les principales décisions de ce groupe sont rappelées ci-dessous.

- Objectif, champ couvert et questions-clés

L'objectif final est de fournir aux décideurs, aux agences et organisations internationales ainsi qu'à la communauté scientifique, un cadre de réflexion et des informations structurées leur permettant de contribuer plus efficacement à la réalisation des enjeux du millénaire, par le biais des sciences et des techniques agricoles. L'évaluation doit donc analyser la pertinence, la qualité, l'accès à et l'efficacité des "Connaissances[4], Recherches et Technologies agricoles (CRTAg)" par rapport à ces enjeux mais aussi aborder les éléments de contexte institutionnel et juridique favorisant ou pénalisant la contribution à ces enjeux.

Dans ce cadre, 4 questions génériques sont posées :
• Quels sont les défis qui peuvent être relevés par le biais des CRTAg ?
• Quels sont les impacts vraisemblablement positifs et négatifs des CRTAg, par rapport à ces défis ?
• Quelles sont les conditions contextuelles nécessaires pour optimiser l'appropriation et la diffusion des CRTAg pertinentes ?
• Quels sont les investissements nécessaires à la réalisation du potentiel des CRTAg ?

L'évaluation doit faire une analyse critique de ces questions pour la période couvrant les 50 dernières années. Elle doit aussi construire une vision prospective à 50 ans, en s'appuyant sur des scénarios plausibles d'évolution du monde, proches de ceux utilisés pour le "Millenium Ecosystem Assessment" (voir ❷). Enfin, elle doit proposer des "options pour l'action" permettant d'améliorer la contribution des sciences et des technologies à la réalisation des enjeux du millénaire.

L'évaluation est censée couvrir les connaissances et technologies touchant l'ensemble des services et produits agricoles : cultures alimentaires, plantes à fibre et biomasse, animaux domestiques, pêche en eaux douces et côtières.

1 Données prospectives de la FAO, dans "L'alimentation pour tous" (1996).

2 Site web de l'IAASTD : www.agssessment.org/

3 Cinq organisations du système des Nations unies, associées à la Banque Mondiale, sont parties prenantes de cette évaluation : la FAO, le PNUE (Programme de Nations unies pour l'Environnement), le PNUD (Programme des Nations unies pour le Développement), l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé) et l'UNESCO.

4 Le terme "connaissances" intègre les savoirs profanes et savants.

❷ Les 4 scénarios du Millenium Ecosystem Assessment (MEA)*

• Ordre par la force (Order from Strength scenario)
Ce scénario représente un monde régionalisé et fragmenté, soucieux de sécurité et de protection, accentuant principalement les marchés régionaux, et accordant peu d'attention aux biens communs. Les nations ne recherchent que leur propre intérêt comme défense contre l'insécurité économique, et les mouvements des biens, des personnes et des informations sont sévèrement réglementés et policés. Le rôle des gouvernements se développe alors que les compagnies pétrolières, les systèmes d'eau, et autres activités stratégiques sont soit nationalisées soit sujettes à plus de contrôle étatique. La régionalisation exacerbe les inégalités globales. Les traités sur le changement climatique, les pêcheries internationales et le commerce des espèces en danger sont seulement mis en œuvre faiblement de façon irrégulière ; d'où une dégradation des biens communs. Les problèmes locaux sont souvent non résolus mais les problèmes majeurs le sont parfois par des secours d'urgence pour les catastrophes qui ne résolvent que temporairement la crise immédiate.
De nombreux pays font face à leurs problèmes locaux en en transférant la charge à d'autres pays moins puissants, accroissant le fossé entre pauvres et riches. Les inégalités s'accroissent considérablement aussi au sein des pays. Les services des écosystèmes deviennent plus vulnérables, fragiles, et variables. Les conditions de récolte sont souvent sous-optimales, et la capacité des sociétés d'importer des aliments alternatifs est diminuée par les barrières commerciales.

• Orchestration mondiale (Global Orchestration scenario)
Ce scénario conduit à une société mondialement connectée dans laquelle les réformes politiques concentrées sur le marché mondial et la libéralisation économique sont utilisées pour réformer les économies et la gouvernance, en mettant en avant la création de marchés qui permettent la participation égale et l'égal accès de tous aux biens et aux services. Ce scénario s'appuie sur une action d'organisations supranationales qui permettent la promotion du développement économique et de la lutte contre la pauvreté et qui se préoccupent de problèmes environnementaux comme le climat et les ressources halieutiques. Mais du fait de l'approche réactive de la gestion des écosystèmes, les peuples peuvent être surpris par des problèmes écologiques dus à une action trop tardive. L'objectif tourné vers le bien-être permet de s'occuper de l'environnement seulement lorsque les problèmes deviennent apparents.
L'expansion économique globale exproprie ou dégrade certains services écologiques dont les populations pauvres dépendent pour leur survie. Le développement économique dans certaines régions permet de compenser les services écologiques détruits par d'autres services mais dans d'autres régions ce n'est pas possible et un nombre croissant de personnes y voient diminuer leur accès à ces services. Alors que les risques apparaissent gérables dans certaines régions, ils ne le sont pas dans d'autres et l'on observe des pertes soudaines car les systèmes écologiques franchissent des seuils d'irréversibilité : perte de sources d'eau potable, manque de récoltes, inondations, invasion d'espèces et explosion de maladies environnementales.

• Mosaïque appropriée (Adapting Mosaic scenario)
Ce scénario voit l'émergence de stratégies locales de management des écosystèmes et le renforcement des institutions locales. Les investissements en capital humain et social sont gérés pour améliorer la connaissance sur le fonctionnement et le management des écosystèmes ; ce qui permet une meilleure compréhension de la résilience, la fragilité et flexibilité locales des écosystèmes. Il y a aussi une grande variété de styles de gouvernance entre les nations et les régions, incluant le management des services écologiques. Certaines régions explorent activement un management adaptatif, explorant des alternatives par l'expérimentation. D'autres emploient une méthode rigide et bureaucratique pour optimiser la performance des écosystèmes. Il y a une très grande diversité des résultats de ces approches : certaines zones prospèrent, alors que d'autres développent de sévères inégalités ou font l'expérience de dégradations écologiques. En définitive l'objectif de la gouvernance locale conduit à des échecs dans la gestion des biens communs. Les problèmes des changements climatiques, de la gestion des ressources halieutiques ou de certaines pollutions empirent et les problèmes environnementaux globaux s'intensifient. Les communautés locales prennent progressivement conscience qu'elles ne peuvent pas gérer leur territoire local car les problèmes régionaux et globaux deviennent exaspérants mais les échanges d'expériences dans les réseaux de coopération font progresser de nombreux services.

• Jardin planétaire (TechnoGarden scenario)
Le scénario se déroule dans un monde globalement connecté s'appuyant en grande partie sur la technologie et dans des écosystèmes hautement contrôlés, souvent par génie écologique, pour offrir des services écologiques. La productivité globale des services écologiques de production s'améliore mais handicapée par les risques inhérents aux grandes solutions humaines et au contrôle rigide des écosystèmes. Les technologies et les solutions sont conçues pour bénéficier aussi bien à l'économie et l'environnement. Ces changements se développent conjointement à l'extension des droits de propriété aux services écologiques, comme le principe "pollueur payeur" ou le recouvrement du coût d'accès aux services écologiques. L'intérêt de maintenir et même d'augmenter la valeur économique de ces droits de propriété, combiné à un intérêt dans l'apprentissage et l'information, conduit à multiplier les approches d'ingénierie écologique pour gérer les services écologiques. Une variété de problèmes rencontrés dans l'agriculture mondiale sont résolus en développant une agriculture multifonctionnelle et une réduction mondiale des subventions agricoles et des barrières commerciales. Les productions non alimentaires de l'agriculture, et la croissance de nouveaux marchés pour les biens et les services, l'utilisation de mécanismes économiques nouveaux, et le développement technologique s'appuient sur des méthodes plus sophistiquées de gestion des écosystèmes. La fourniture fiable des services écologiques, comme composante de la croissance économique, l'usage croissant de la technologie rendu possible par l'amélioration du niveau de vie, permettent à un nombre croissant de pauvres de rejoindre la classe moyenne. Mais l'accès à ces services, principalement dans les zones urbaines, peut échapper aux pauvres et être critique dans l'avenir. La dépendance vis-à-vis des solutions technologiques peut causer de nouveaux problèmes et de nouvelles vulnérabilités. Dans certains cas, les nouveaux problèmes sont issus des solutions précédentes et les coûts de gestion de l'environnement peuvent croître de façon continue. Parfois les nouveaux problèmes peuvent émerger plus rapidement que les solutions.

* Le MEA aborde l'ensemble des services rendus par les écosystèmes dont ceux fournis par les agrosystèmes.

- Fonctionnement opérationnel et attendus

Le processus d'évaluation devra mobiliser une large représentation des acteurs concernés par le secteur agricole. Il aboutira à la rédaction de six synthèses[5], l'une à vocation mondiale et cinq à couverture régionale : Amérique latine et Caraïbes, Asie du sud-est et Pacifique, Asie de l'ouest et centrale, Afrique du Nord ; Afrique sub-saharienne, Amérique du Nord et Europe[6]. Ces synthèses seront complétées par un résumé à l'attention des décideurs.

L'IAASTD relève d'un processus intergouvernemental ; elle est pilotée par un Bureau associant des experts gouvernementaux et non gouvernementaux[7]. Elle est dirigée par R. Watson qui a déjà la pratique de telles évaluations internationales (changement climatique (IPCC-GIECC), état des écosystèmes (MEA)).

L'évaluation dispose d'un budget de 11 millions US$ auquel le gouvernement français contribue à hauteur de 2,7%. Le processus s'étale sur 2 ans, de septembre 2005 à septembre 2007, après une phase préparatoire de 6 mois.

L'importance d'une présence affirmée de la recherche agronomique française dans le processus IAASTD

Tout comme les deux évaluations internationales précédentes, le processus IAASTD a pour ambition de fournir un cadre de référence mondial pour favoriser le développement des recherches et des technologies agricoles au profit des enjeux du millénaire. La recherche agricole européenne et, au sein de celle-ci, la recherche française, ne peuvent être absentes de cette réflexion et doivent y contribuer par leurs connaissances et leurs expertises. Pour ce qui concerne l'INRA, l'implication dans cette évaluation est la conséquence d'une conception de la recherche agronomique qui vise à la compréhension de processus au travers d'approches scientifiques et méthodologiques pluridisciplinaires à vocation générique, valides pour les différentes agricultures du monde. Elle est ainsi en phase avec un positionnement international plus affirmé, en coopération avec le CIRAD et l'IRD.

- Un atout pour l'INRA

Les phases essentielles de l'évaluation doivent pouvoir mobiliser autour des chercheurs français rédacteurs et coordonnateurs de chapitres, des compétences nombreuses et variées dans l'ensemble de la communauté scientifique mondiale (approche globale) ou européenne et nord-américaine (approche régionale). En outre, ceux-ci devront pouvoir trouver des appuis scientifiques au sein des organismes français actifs dans la recherche agronomique et tout particulièrement au sein de l'Institut. **Les chercheurs et ingénieurs de l'INRA auront ainsi l'occasion de**

participer à une évaluation internationale dont l'enjeu est central pour l'avenir de la recherche agronomique ; ils pourront aussi y promouvoir leur vision intégrative des questions sous-tendant la recherche agronomique.

Ainsi, l'engagement dans l'IAASTD permettra à l'INRA de contribuer à un processus participatif extrêmement large de façon à mieux anticiper "les enjeux sociétaux constitutifs du champ de sa mission". En retour, le processus constituera pour l'Institut, un élément d'apprentissage de nouvelles formes d'interactions entre la science et la société, représentée ici par les différents groupes actifs dans la recherche agronomique internationale.

C'est pour faire face à l'ensemble de ces enjeux qu'une quinzaine de chercheurs français (CIRAD, INRA, IRD) se sont engagés dans la phase préparatoire et dans la rédaction des documents de synthèse. Pour l'INRA, sont concernés : Michel Dodet (membre du Bureau) ; Jacques Brossier (économiste) ; Fabrice Dreyfus (sociologue) et Bernard Hubert (écologue) pour le document mondial ; Marianne Lefort (généticienne) et Philippe Evrard (économiste) pour la région Nord Amérique-Europe. En outre, l'INRA a proposé d'accueillir dans ses locaux la première réunion d'auteurs du document "Nord Amérique-Europe", du 9 au 12 janvier 2006.

Par ailleurs, le processus se met en place au moment où les organismes de recherche agronomique français (CIRAD, IRD et INRA) engagent conjointement une réflexion approfondie pour revoir le champ et les modalités de leur collaboration avec le GCRAI[8]. Sans freiner cette initiative collective, la réflexion française sera probablement ajustée fin 2007 pour mieux intégrer les conclusions de ce nouveau cadre de référence international.

- Une synergie avec la prospective "Agricultures et alimentations du monde" (Agrimonde)

Une étude de prospective Agrimonde, coordonnée par l'INRA et associant le CIRAD, vient d'être lancée pour 2 ans (octobre 2005 à septembre 2007). Comme l'IAASTD, la prospective s'inscrit dans un contexte de forte évolution démographique imposant une meilleure adaptation de l'offre agricole à la croissance de la demande alimentaire, tout en garantissant des productions plus durables, tant du point de vue environnemental que socio-économique. À terme, elle devrait permettre de mieux cerner la place de l'agriculture française et européenne dans les différents scénarios du monde. Le travail de prospective devrait aussi prendre appui sur les scénarios du Millenium Ecosystem Assessment.

Compte tenu des similitudes dans les approches, une organisation se met en place pour que l'évaluation IAASTD et la prospective Agrimonde soient menées en étroite synergie. La prospective pourrait accompagner la réflexion des contributeurs français au rapport de l'IAASTD et, en retour, bénéficier de la réflexion internationale générée par l'IAASTD.

- Une valorisation et un enrichissement des méthodes d'expertise collégiale et pluridisciplinaire

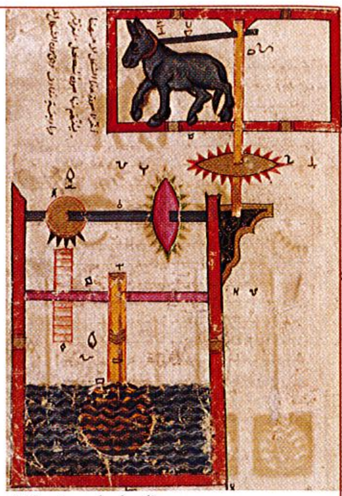
L'INRA dispose d'une unité d'expertise scientifique collective qui a déjà une expérience de conduite de dossiers pluridisciplinaires sur des sujets qui allient enjeux politiques et complexité scientifique (stockage du carbone, réduction d'utilisation des pesticides, limitation de la vulnérabilité de l'agriculture au manque d'eau). Cette expérience sera mise à profit par l'IAASTD, à travers l'accompagnement méthodologique de la construction d'un ou deux chapitres, dont la rédaction est coordonnée par un chercheur français. La contribution méthodologique de cette unité sera adaptée à ce nouveau type d'évaluation international ; ce qui permettra à l'INRA en retour d'élargir son expérience dans le champ de l'expertise.

Conclusion

L'évaluation IAASTD s'inscrit dans une démarche que différentes organisations des Nations unies et la Banque mondiale promeuvent depuis quelques années : l'élaboration de synthèses de référence (bilan et élément prospectifs) sur des questions d'intérêt planétaire, à travers des processus intergouvernementaux associant les différents groupes d'acteurs concernés. C'est ainsi qu'ont été mis en place le Panel Intergouvernemental sur le Changement Climatique et, plus récemment, celui traitant de l'état des services rendus par les écosystèmes (Millenium Ecosystem Assessment). L'idée est de se forger collectivement des cadres de réflexion communs pour penser et construire, voire co-construire l'avenir, dans le respect des objectifs du millénaire et des générations futures. Il est donc probable que ces nouveaux cadres deviennent des références internationales incontournables dans un avenir proche, à l'image de ce qui s'est produit pour le changement climatique. Il est d'autant plus important que les organismes de recherche français y participent avec leurs compétences, leurs expertises et leurs visions de la recherche agronomique et de son rôle dans le développement.

L'engagement de l'INRA dans l'IAASTD est une première étape, sans aucun doute, mais devra s'inscrire dans la durée. En effet, un travail lourd et ambitieux devra être fait dans l'interprétation partagée (en interne et avec les partenaires externes) des conclusions/options pour l'action et dans leurs conséquences vis-à-vis des choix stratégiques de l'Institut. Il apparaît donc essentiel que de jeunes chercheurs participent activement à ce processus qui aura des répercussions sur l'avenir de la recherche agronomique.

Marianne Lefort,
Directeur de recherche
Michel Dodet,
Vice Président chargé des affaires internationales



Mécanisme hydraulique.
Tiré du Livre des procédés ingénieux d'al-Jazari. Syrie, 1315.
Photo de l'exposition de l'Institut du monde arabe "L'Âge d'or des sciences arabes".
(Voir page 38).

[5] Chacune des synthèses sera construite selon le même modèle : éléments contextuels et conceptuels, analyse historique critique, scénarios plausibles à 50 ans, options pour l'action (CRTAg et leur environnement institutionnel). L'analyse devra être rigoureuse, basée "sur les preuves" et non sur des systèmes de valeur. Elle devra établir un consensus sur ce que l'on sait et ce que l'on ignore, identifier et, dans la mesure du possible, quantifier les incertitudes. Elle devra aussi faire apparaître les divergences et controverses éventuelles d'ordre scientifique, technique ou socio-économique, liées à un sujet spécifique. Elle devra être accessible et compréhensible pour des non-spécialistes.

[6] L'Amérique du Nord et l'Europe ont été regroupées parce qu'elles ont développé des recherches et technologies au profit de systèmes agricoles relativement proches. Leur "empreinte" sur les autres régions devra être analysée, en lien avec les CRTAg.

[7] Le Bureau est composé de 30 représentants gouvernementaux (dont la France), de 30 représentants non gouvernementaux (22 issus de groupes de la société civile et 8 issus d'organisations internationales) et des deux co-présidents de l'évaluation.

[8] Groupement Consultatif pour la Recherche Agronomique Internationale : le GCRAI rassemble 15 Centres dont l'IPGRI (Rome), le CIAT (Colombie), le CYMMIT (Mexique), l'ICARDA (Syrie), l'IRRI (Philippines)... Voir également INRA mensuel n°98, août-septembre 1998.

INRA Partenaire

Partenariat international

Accord franco-britannique pour le développement de la recherche agronomique végétale

L'INRA et le BBSRC (Biotechnology and Biological Sciences Research Council) ont lancé le 28 septembre 2005 un programme commun pour favoriser la recherche sur les plantes d'intérêt agronomique. L'objectif est d'associer les compétences des chercheurs français et britanniques et d'exploiter les connaissances fondamentales, acquises en particulier sur les espèces modèles comme *Arabidopsis thaliana*, pour améliorer les espèces d'intérêt agronomique. Les chercheurs sont invités à soumettre des projets de recherche sur des thématiques variées, incluant l'amélioration des Brassicacées et des céréales, l'analyse des interactions plantes-pathogènes et l'épidémiologie. Il est prévu de soutenir financièrement deux programmes de recherche de quatre ans, réalisés en collaboration entre des équipes françaises et britanniques à partir de 2006. Un budget conséquent est prévu pour la réalisation de ces programmes (1,35 million de £ pour le BBSRC, 2 millions d'Euros pour l'INRA).
Ce programme de collaboration bilatérale permettra d'établir des liens de partenariat entre les équipes françaises et britanniques dans des domaines susceptibles de se développer à l'échelle internationale. Il a été engagé à la demande du BBSRC, à la suite des conclusions de la commission d'évaluation de son secteur "recherche végétale agronomique" qui l'encourageait à renforcer les liens avec l'INRA.
(D'après Intercom n°129).

Initiative européenne en biologie végétale : un laboratoire "hors les murs"

Le 10 octobre 2005, à Versailles, l'UPSC (Umeå Plant Science Centre, centre des sciences du végétal, Umeå, Suède) et deux départements scientifiques ("Biologie végétale", "Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques") de l'INRA ont créé l'UPRA, un laboratoire européen "hors les murs" associant les deux institutions et définissant un accord de coopération bilatéral. Ces deux institutions de recherche présentent de fortes complémentarités dans les domaines de la biologie intégrative et de la génomique végétales qui ont mené à la création de ce laboratoire.
(Communiqué de presse, 20 octobre 2005).

Contacts : UPSC : Anders Ericsson, Ove Nilsson, Goran Samuelson. INRA : Catherine Bellini, Bernard Teyssendier de la Serve, chef de département adjoint Biologie végétale, Jean-Marc Guehl, chef de département Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques, Roberto Bacilieri, mission des relations internationales

Coopération avec le Mexique

Une mission coordonnée entre les départements CEPIA, PHASE et la MRI s'est rendue au Mexique le 2 novembre dernier afin d'apprécier les possibilités de développer la coopération avec ce pays dont, en moyenne, 35 à 40 ressortissants, doctorants ou post-doc, se succèdent chaque année pour des séjours dans nos laboratoires, avec des retombées encore trop modestes pour l'INRA. Passé en 10 ans de 0,37 à 0,70 % des publications scientifiques mondiales, le Mexique possède un nombre non négligeable de centres d'excellence reconnus. La mission a participé à une "journée franco-mexicaine de la recherche" organisée par l'Ambassade, au cours de laquelle un bilan des programmes PCP et ECOS a été réalisé et un projet de création d'école doctorale franco-mexicaine soutenu par le MAE annoncé. Les partenariats et thématiques à privilégier feront l'objet d'une prochaine concertation avec les départements concernés, y compris EA, qui est un des principaux contributeurs à l'accueil de doctorants mais n'a pu participer à cette mission.
(D'après Intercom n°131).

FAO

Lors de la Conférence générale de la FAO, **Jacques Diouf**, Sénégalais, a été réélu à son poste de directeur général de cette organisation de l'ONU.

Communauté scientifique

L'INRA membre de l'Agence nationale de la recherche

L'INRA participe au groupement d'intérêt public (GIP) Agence nationale de la recherche (ANR), créé le 7 février 2005 et gère plusieurs programmes :
- Agriculture et développement durable
- Alimentation et nutrition humaine
- OGM
- Programme Génomique des animaux d'élevage "Genanimal"
- Réseau de génomique végétale "Génoplante 2010"

En outre, l'INRA assure la gestion du programme Biodiversité, dont l'animation scientifique est prise en charge par un comité regroupant les différents instituts de recherche membres de l'Institut français de la biodiversité.

Voir en détail : www.INRA.fr/l_institut/l_INRA_membre_de_l_agence_nationale_de_la_recherche

• Résultats du premier appel à projets ANR "Programme national de recherches en alimentation et nutrition humaine"
Les résultats, encore provisoires, de l'appel à projets lancé en avril 2005 ont été communiqués par le GIP ANR : 179 déclarations d'intention ont été reçues. Au terme d'un processus de sélection en deux étapes, 20 projets d'une durée de 2 à 3 ans ont été sélectionnés et 3 retenus en liste complémentaire.
Voir site des projets : www.inra.fr/l_institut/resultats_du_premier_appel_a_projets_anr_alimentation_et_nutrition_humaine_prna

• Résultats du premier appel à projets "Agriculture et développement durable"
Les premiers résultats des appels à projet soutenus par le GIP ANR ont été communiqués le 31 août 2005 par Gilles Bloch (directeur du GIP ANR), en présence de François Goulard, ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la recherche. Ils concernent le programme "Agriculture et développement durable" dont l'animation scientifique et la gestion ont été confiées à l'INRA. Outre l'ANR, ce programme rassemble neuf partenaires : Association de coordination technique agricole (ACTA), Agence de développement agricole et rural (ADAR), Agence gouvernementale de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA), Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (CEMAGREF), Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), INRA, ministère de l'Agriculture et de la Pêche, ministère de l'Écologie et du Développement durable.
Quinze projets ont été retenus parmi les 75 dossiers soumis, ils se partageront une enveloppe de 7 M€ : 4,8 M€ provenant de l'ANR et 2,2 M€ provenant de l'INRA, l'ADEME, le CIRAD et le CEMAGREF.
Liste des projets : www.INRA.fr/l_institut/resultats_du_premier_appel_a_projets_agriculture_et_developpement_durable

INRA-INRIA

En juillet dernier, l'INRA et l'INRIA ont signé un accord cadre renforçant leurs collaborations à l'interface entre l'informatique et les mathématiques appliquées, d'une part, et la biologie et les sciences de l'environnement, d'autre part. À la suite de cet accord, les directions générales se sont rencontrées le 5 octobre dernier afin de dresser un état des lieux des collaborations existantes et d'envisager des thèmes pour des projets communs.
Un tissu vivant, diffus et croissant de collaborations. Un premier inventaire fait état d'une quinzaine d'actions et projets conjoints impliquant une vingtaine d'unités de l'INRA et les 6 unités de l'INRIA : 10 des 14 départements de l'INRA sont ainsi concernés par des collaborations avec l'INRIA. Celles-ci ont été regroupées sous cinq grandes rubriques : Automatique et environnement, Connaissances symboliques, Imagerie, Modélisation des fonctions du vivant et Bioinformatique.
Quatre exposés ont illustré la diversité des approches :
- Modélisation et imagerie multi-échelle de la fonction ovarienne par Frédérique Clément (INRIA, projet SOSSO-2, Rocquencourt)
- Croissance et architecture des plantes par Daniel Barthelemy (INRA, département EFPA, UMR AMAP Montpellier)
- Écologie microbienne par Claude Lobry (INRIA, projet MERE, Sophia-Antipolis)
- ARC IBN (Integrated Biological Network) - Réseaux biologiques intégrés par Thomas Faraut (INRA, département GA, Toulouse).

Bien que ne disposant pas d'état des lieux antérieur, la conviction des deux directions est que le nombre de ces collaborations s'est notablement et spontanément accru en tirant parti des contacts inter-personnels remontant souvent à plusieurs années.

Paysage agraire au pied du volcan Ajusco, Sud de Mexico.



Photo : ©IRD - Claude Dejoux

Des pistes pour de futurs projets communs. L'accord-cadre du 27 juillet et la réunion du 5 octobre ouvrent de nouvelles possibilités de collaboration :

- soutien de projets déposés conjointement par les équipes des deux instituts
- échanges de personnels, à travers la mobilité et l'ouverture de postes d'accueil temporaire
- organisation d'une journée scientifique conjointe en 2006
- identification de thèmes susceptibles de mobiliser de nouvelles collaborations, par exemple, dans le domaine des réseaux expérimentaux mutilocaux (automatisation de l'acquisition de données, informatique distribuée, mise en cohérence de données agrégées d'origines diverses...) ou dans ceux de la biosystématique et de la métagénomique.

(D'après Intercom n°129).

Contact : Odile Vilotte, DARESE, 19 octobre 2005.

TermSciences : un portail terminologique multidisciplinaire pour la communauté scientifique

CNRS - INSERM - INRIA - INRA - CEMAGREF

Forts de leur expérience dans la production et l'utilisation de terminologies scientifiques et du traitement de l'information, le CNRS, l'INSERM, l'INRIA, l'INRA et le CEMAGREF fédèrent leurs expertise et savoir-faire dans l'élaboration d'un projet de portail terminologique multidisciplinaire : "TermSciences".

(D'après le communiqué de presse du 15 novembre 2005).

Contacts : TermSciences : termsciences@inist.fr
Annick Lacombe, DISI/IST Versailles

DGER : rapport de Pierre Thivend

Dans le cadre de la réorganisation de l'enseignement supérieur agricole autour de pôles de compétences, une mission de réflexions et de propositions a été confiée à Pierre Thivend en mars 2004 par le directeur général de la DGER. Elle concerne le rapprochement des établissements d'enseignement supérieur agricole de la DGER avec les organismes de recherche notamment ceux sous cotutelle avec le MAP (INRA, CEMAGREF, CIRAD, AFSSA, IFREMER) et les organismes de développement agricole et agroalimentaire. Les conclusions et propositions ont été rendues en septembre 2005.

(D'après Intercom n°130).

Ministère

Le ministère de l'écologie et l'INRA : une collaboration renforcée

Le 17 novembre 2005, Nelly Olin, ministre de l'Écologie et du développement durable et Marion Guillou, ont signé une nouvelle convention en vue de consolider leur collaboration. Le ministère souhaite conduire une politique de gestion éclairée par des références scientifiques solides afin de répondre aux grands enjeux gouvernementaux sur la protection de l'environnement et le développement durable, notamment la charte de l'environnement, le plan santé environnement, la stratégie nationale de la biodiversité. L'INRA, compte tenu de sa forte implication dans les sciences de l'environnement (eau et milieux aquatiques, sols, changement climatique et effet de serre, biodiversité et patrimoine naturel, risques...) est de ce fait un partenaire privilégié du ministère.

Désormais le développement de l'agriculture et de la production alimentaire ne peut être séparé des enjeux biologiques, écologiques et économiques planétaires. À chaque niveau, de l'échelle locale à l'échelle globale, l'agriculture est impliquée dans la gestion du territoire, dans l'évolution du climat et des ressources énergétiques. L'ensemble des problèmes inter-agissent et doivent être pensés de façon intégrée. C'est pour cela que le 10 février 2000, une convention cadre a été signée entre le MEDD et l'INRA afin de permettre aux partenaires de consolider leurs collaborations dans leurs champs d'intérêt communs : relations entre agriculture, forêt et environnement, gestion des territoires ruraux, développement durable, dans leurs aspects biologiques, physico-chimiques, technologiques et socio-économiques.

Les nombreuses actions communes ont produit des réalisations significatives, dont les exemples qui suivent :

- au sein du **GIS Sol**, plusieurs applications d'aide à la décision (bases de données, logiciels) relatives à l'érosion, à la sensibilité des sols au lessivage des nitrates, au risque de ruissellement des produits phytosanitaires ont été développées et sont utilisées par les professionnels agricoles ou forestiers.
- Le programme **Porcherie verte** rassemble depuis 2001 l'ensemble des acteurs de la filière porcine : organismes de recherche, instituts techniques, ministères chargés de l'Agriculture et de l'Écologie, agences et offices publics, organismes professionnels, firmes d'aliment du bétail, associations de protection de l'environnement... Les résultats de plus de 50 actions de recherche conduites dans ce cadre ont été rendus publics le 9 novembre et une réflexion est déjà engagée sur la problématique "production porcine et territoire" pour les années à venir.
- 3 **expertises collectives** ont été conduites par l'INRA à la demande du MEDD notamment : "Expertise ATEPE : Agriculture, territoire et environnement dans les politiques européennes" (2002), " Expertise scientifique collective. Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?" (2003), "Expertise scientifique collective Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'usage des pesticides et en limiter les impacts environnementaux" (publication le 15 décembre 2005).

Le renouvellement de la convention, signé le 17 novembre 2005, devrait déboucher sur une dynamique réaffirmée et renouvelée avec des actions prioritaires de recherche et d'expertise (par exemple réduction de l'usage des pesticides, production des bioénergies et biomatériaux, gestion de la biodiversité...).

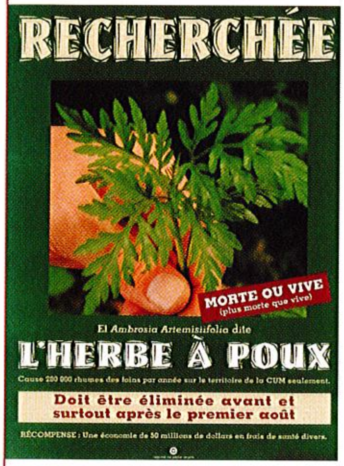
(Communiqué de presse, 17 novembre 2005).

Le Point

Ambroisie à feuilles d'armoise

une enquête sur son passé

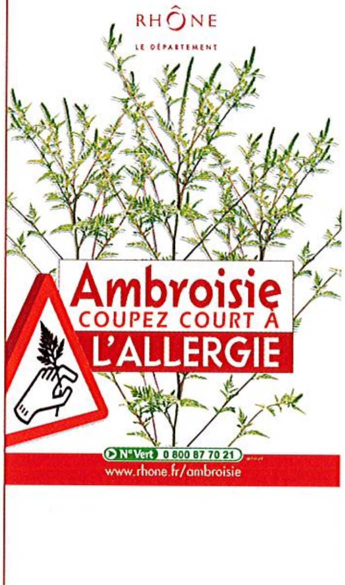
À croiser l'ambroisie à feuilles d'armoise au bord d'un chemin, d'une route, dans un champ ou même dans un jardin sous une mangeoire à oiseaux, elle ne semble pas particulièrement "dangereuse" et on pourrait même la trouver assez jolie. Et pourtant... !



Si vous la voyez
Nous sommes intéressés par la répartition géographique actuelle de cette espèce. Si vous la voyez ou si vous l'avez vue, pouvez-vous nous contacter aux adresses suivantes :
Bruno.Chauvel@dijon.inra.fr
Fabrice.Dessaint@dijon.inra.fr



Ambrosia. P.M. Mathiolli senensis medici, Venise Officina Valgrisiana, 1565.

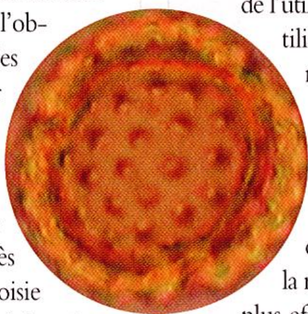


Depuis une quinzaine d'années, Ambrosia artemisiifolia L. est devenue l'un des ennemis les plus insidieux, parce que souvent méconnu, d'un nombre croissant de personnes. Responsable d'allergie, d'asthme, de rhinite, de conjonctivite, d'urticaire et même d'eczéma, elle est considérée, aujourd'hui, comme un polluant

biologique, une peste verte voire un fléau par les autorités sanitaires d'un nombre de plus en plus important de départements en France.

En région Rhône-Alpes, elle est en passe de devenir, dans certaines zones, pratiquement la première plante du paysage à partir du 15 août en se développant sur des milieux aussi divers que les bords de route, les berges de rivières, les champs cultivés ou les aménagements routiers... Seuls les milieux forestiers semblent exempts d'ambroisies.

L'ambroisie à feuilles d'armoise, tout comme le tournesol et la pâquerette, est classée parmi les plantes de la famille des Astéracées. Appelée "petite herbe à poux" au Québec ("common ragweed" du côté anglophone), l'ambroisie a de l'autre côté de l'Atlantique, un statut écologique peu différent de celui observé en France et se développe de façon importante dans les milieux perturbés par l'homme ainsi que dans les cultures. Les allergies liées à son pollen sont connues depuis la fin du XIXe siècle en Amérique du Nord. Tout comme en France, l'espèce y fait l'objet de campagnes d'information avec des tentatives régulières d'éradication par arrachage aux abords des grandes villes.



La méthode n'a pas beaucoup évolué au cours du temps. En Gaspésie, de 1937 à 1939, ont été menées avec succès des campagnes d'arrachage de l'ambroisie qui ont éradiqué la plante de cette région du Québec. Mais généralement, ces campagnes n'ont seulement qu'une efficacité sur le court terme (réduction de la quantité de pollen émise dans l'air - 7 millions de plants arrachés en 2004 d'après le site internet du grand Lyon) et ont un rôle pédagogique non négligeable. Mais la longue durée de vie des semences dans le sol fait que, à moins d'arrachages répétés chaque année, l'éradication de l'ambroisie est peu probable. Toutefois, dans les zones où la plante vient d'arriver, l'arrachage des plants est le meilleur moyen de contrôler l'espèce avant qu'elle ne produise des semences.

Le pollen très léger et de petite taille (de 18 à 25 µm de diamètre) peut être transporté sur plusieurs dizaines de kilomètres par le vent. Le pic maximum de pollinisation de l'ambroisie se situe fin août/début septembre, une seule plante étant capable de produire plusieurs millions de grains de pollen. L'émission de pollen a lieu le matin et est favorisée par un climat sec et ensoleillé et par des températures nocturnes supérieures à 10°C. De par leur petite taille, les grains de pollen peuvent donc voyager sur de grandes distances et toucher des zones où l'espèce est encore absente.

Une quinzaine d'allergènes a été identifiée dans le pollen d'ambroisie. Deux d'entre eux sont responsables de l'allergie de 90% des personnes mais des réactions très fortes peuvent aussi être observées avec des allergènes moins fréquents. De 6 à 12% de la population seraient ainsi potentiellement allergiques au pollen d'ambroisie.
Le problème est connu et étudié à l'échelle mondiale en Asie (Chine, Japon), en Europe centrale (Hongrie, Bulgarie) et en Amérique, du nord du Canada jusqu'en Louisiane où la massicot (nom qui lui est donné par les Cajuns) occupe aussi des surfaces très importantes.

C'est à la fois du fait de son statut de mauvaise herbe et de plante envahissante que l'ambroisie a été choisie comme plante modèle par l'équipe Biodiversité de l'UMR Biologie et Gestion des Adventices de l'INRA de Dijon. Dans cette thématique, des travaux sont développés pour mieux connaître les caractéristiques biologiques de l'espèce afin de comprendre sa capacité à s'adapter aux différents milieux qu'elle occupe. Dans le contexte actuel de réduction de l'utilisation des herbicides, la possibilité d'utiliser des produits à faible impact environnemental à des doses réduites est étudiée pour diminuer :
• la production de pollen (qui est la cause des allergies)
• la production de semences à la base de l'extension de l'espèce. L'objectif de la recherche est de permettre une gestion plus efficace et plus durable de cette espèce envahissante, via une meilleure compréhension de sa biologie et des facteurs à l'origine de son extension actuelle et ancienne. D'un point de vue historique, ces travaux d'identification et de localisation ont nécessité l'utilisation d'informations anciennes qui ont pour une grande part été obtenues à partir de la consultation de collections d'herbiers.



Photo : J. Léone - Grand Lyon

Région lyonnaise 2003.

◄ Pollen d'A. artemisiifolia (x640). Photo : C. Brun



Grande Rivière 1937. ©Quatre temps, vol 14, n°3 (1990) Herbe à Poux.

Le Point

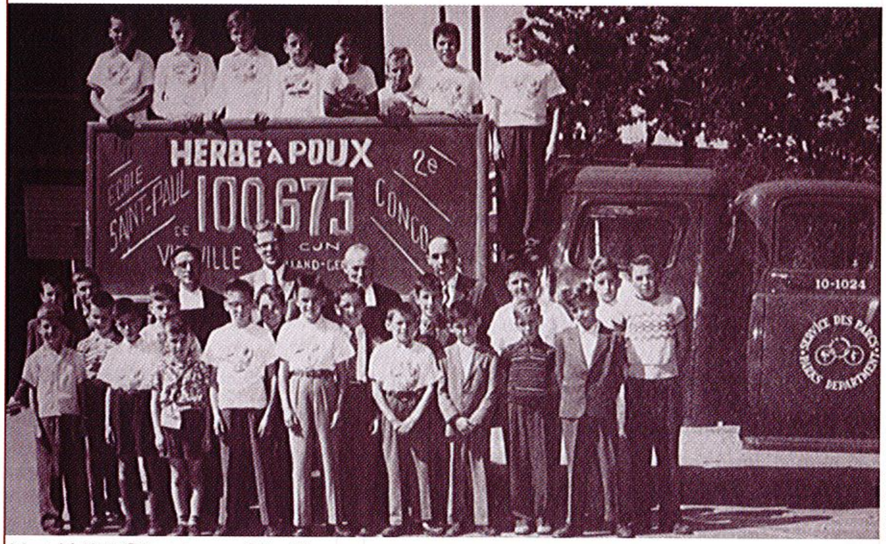


Photo : R. Meloche

Montréal 1957. ©Quatre temps, vol 14, n°3 (1990) Herbe à Poux.

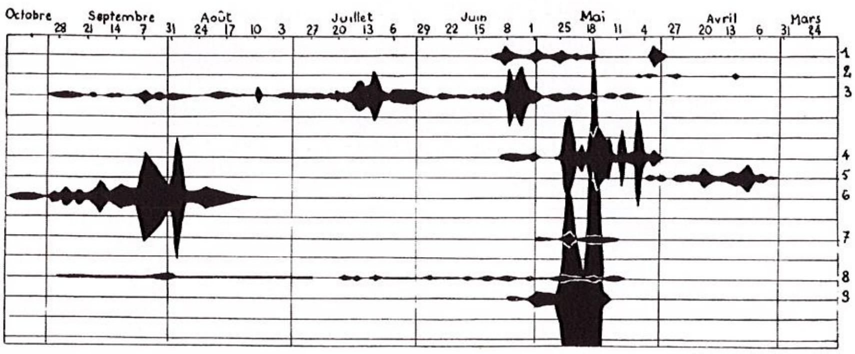


Herbier général du Conservatoire botanique de la ville de Genève (G). Lithographie de H. Mühle, sur la base d'un dessin d'après nature de E. Huth (1884).

L'ambroisie à feuilles d'armoise

Le genre Ambrosia comprend une quarantaine d'espèces dont cinq sont répertoriées en Europe. Deux espèces sont principalement responsables des problèmes d'allergie : A. artemisiifolia L. et A. trifida L. (ambroisie trifide ou grande herbe à poux au Québec). En Europe, seule l'ambroisie à feuilles d'armoise joue un rôle dans les phénomènes d'allergie du fait de populations de plantes très importantes. L'ambroisie est une plante annuelle dont la survie est liée à la production de semences qui permettent à l'espèce de passer l'hiver et de donner, lorsque les conditions printanières sont favorables, de nouvelles plantes adultes. Ces semences sont produites en quantité importante et peuvent rester dormantes dans le sol pendant de nombreuses années (au moins une dizaine d'années).

À l'état adulte, la plante peut atteindre une hauteur de 0,30 m à 1,50 m en fonction du milieu. L'ambroisie a des feuilles très découpées (bipinnatifides) qui sont d'abord opposées à la base de la tige puis alternes dans la partie supérieure. La tige est recouverte de poils. La plante est dite monoïque, c'est-à-dire que les fleurs mâles et femelles sont séparées sur la plante. Les fleurs mâles, regroupées dans de petits capitules, sont situées sur des épis d'une dizaine de centimètre à l'extrémité des tiges. Les fleurs femelles, qui apparaissent plus tard, se trouvent à la base des épis mâles et à l'aisselle des feuilles supérieures. La pollinisation intervient fin juillet lorsque la durée des jours commence à diminuer. Les semences (ou akènes) matures se détachent de la plante à partir de fin septembre. Le bouclage "tardif" de son cycle de reproduction lui vaut d'être décrite comme une plante de "l'été indien".



Les pollens de l'atmosphère. Le graphique représente la fréquence de quelques pollens dans l'atmosphère d'une ville des environs de New-York. Ligne 1 : Pin. Ligne 2 : Saule. Ligne 3 : Herbes (graminées). Ligne 4 : Bouleau. Ligne 5 : Orme. Ligne 6 : Ambroisia. Ligne 7 : Hêtre. Ligne 8 : Plantain. Ligne 9 : Chêne. Les hauteurs des surfaces noircies sont proportionnelles au nombre de grains de pollen récoltés au sol. L'intervalle entre deux lignes horizontales représente cinquante grains pour 3,5 cm² en vingt-quatre heures. Ainsi, le 2 mai, il est tombé environ cent grains de pollen de pin, cinq grains de pollen de saule, quarante grains de pollen de bouleau et dix grains de pollen d'orme sur chaque surface de 3,5 cm² de cette ville américaine. Certains des pollens notés sur ce graphique sont des agents du rhume des foins (ambrosia, orme, graminées). On peut en déduire les périodes où l'air est le plus dangereux à respirer pour les personnes sujettes au rhume des foins.

Extrait d'un travail de J. Louvaux, assistant à l'INRA sur le pollen (l'ambroisie est en ligne 6) dans la revue Atomes en 1950 (attention, l'échelle de temps se lit de droite à gauche). Sur ce diagramme, on remarque que la production de pollen de l'ambroisie a lieu de la mi-août à la mi-septembre (dans le contexte New-Yorkais dans les années 50). Pour les personnes sensibles, le pollen, en plus d'être particulièrement allergisant, est produit tardivement, ce qui allonge la période pendant laquelle les malades doivent se protéger.

De l'Amérique à l'Europe : une arrivée plutôt discrète

Originaire du continent Nord-Américain, elle est présente en France et en Europe dès le début du XVIIIe siècle dans les collections des jardins botaniques (Lyon, 1763 ; Paris, 1775 ; Poitiers, 1791). Mais la plus ancienne identification de l'ambroisie dans un milieu naturel aurait été faite en France en 1863 dans un champ du département de l'Allier.

Pendant une vingtaine d'années, la plante intéresse les botanistes de la région lyonnaise car le genre Ambrosia est rare en Europe et l'allure très particulière de la plante la fait repérer assez facilement par les collectionneurs de plantes. Un article de synthèse lui est consacré en 1906 par la Revue de la Société Botanique de France, puis l'intérêt qu'elle a suscité retombe au point de quasi-disparaître de la littérature botanique à l'exception de petites notes la signalant à divers endroits.

C'est seulement au milieu des années 1960 que la plante fait reparler d'elle, dans une revue de médecine. Un médecin allergologue de la région lyonnaise est étonné par l'augmentation des tests positifs à l'ambroisie parmi les personnes présentant des symptômes de pollinose pendant l'été. Si les allergies liées au



Photo : INRA-UMR BGA

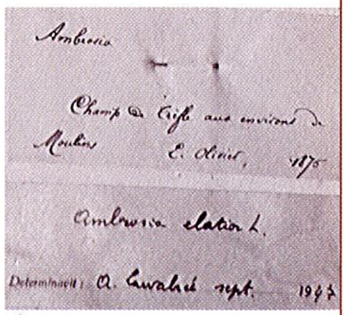
pollen de l'ambroisie sont connues par les spécialistes comme un véritable fléau aux États-Unis, seuls quelques cas ont été rapportés en France, en région parisienne. C'est par l'intermédiaire d'un malade qui apporte un pied d'ambroisie à ce médecin que l'importance de la distribution de l'espèce dans la région lyonnaise est re-découverte. L'ambroisie y est déjà "extraordinairement répandue" et se développe dans les champs, les bords de route et tous les terrains abandonnés et promis à l'urbanisation dans les communes de l'est de la ville de Lyon.

Mais où était-elle ?

L'utilisation de données issues des herbiers français ou des pays limitrophes, indique, avec une bonne certitude, qu'il y a eu plusieurs points d'arrivée de l'ambroisie sur le territoire et que cette arrivée a été échelonnée dans le temps. D'abord localisée dans quelques sites des départements de l'Allier, du Rhône, de l'Ardèche et de la Loire, on la retrouve ensuite rapidement dans d'autres départements éloignés, tout en restant relativement discrète. Elle a ainsi été observée dans 12 départements en 1900, 20 en 1920, 29 en 1940... et 47 en 2002. En 2004, on la signale dans 63 départements.

Le mode de propagation des premières introductions (1870-1880) n'est pas bien établi. Il semble que ce soient des semences de légumineuses (très certainement de trèfles violets) qui auraient introduit l'ambroisie en France et sur le continent européen. Un auteur propose aussi comme hypothèse non vérifiée, une introduction à partir de la pharmacie de touristes américains (la plante dans des villes thermales fréquentées par des curistes américains). Au début du XX[e] siècle, la plante est retrouvée avec des plants de pommes de terre et dans les céréales importées des États-Unis (la présence de semences d'ambroisie permet même de confirmer pour les services d'analyse des stations de semences, la provenance des céréales importées).

Mais il est toutefois certain que la période de la Première Guerre mondiale a permis à l'ambroisie d'occuper de nouvelles zones. En effet, l'énorme besoin en chevaux pour les combats a nécessité d'une part, l'achat d'animaux en provenance des Amériques qui arrivaient avec du fourrage contenant des semences d'ambroisies ; d'autre part, les troupes alliées, canadiennes puis américaines ont aussi amené leurs propres chevaux ainsi que le fourrage indispensable à leur alimentation et ont ainsi contribué sur les zones des camps militaires au développement de nouvelles populations de plantes sans que pour autant cette installation soit toujours durable pour la plante. Avec d'autres espèces qui ont suivi à différentes époques les mouvements de troupes et que les botanistes repéraient rapidement, l'ambroisie peut donc être qualifiée de "plante obsidoniale". (Voir l'encart).



Étiquette de l'un des plus anciens spécimens (1875) retrouvés avec le nom du premier (?) botaniste (Émile Olivier) ayant vu la plante en milieu naturel en 1863.
Lawalrée, spécialiste du genre Ambrosia, a renommé l'échantillon en 1947 et rajouté une seconde étiquette. Herbier France - Herbier National Paris (P).

Plante obsidionale

Utilisé d'abord pour définir des plantes se développant sur les anciennes places fortes, le terme "d'obsidoniale" a ensuite été utilisé pour toutes les espèces apparues dans de nouvelles zones suite à des mouvements de troupes. On parle aussi d'espèces "polémochores".
À la suite par exemple des guerres napoléoniennes ou de l'occupation de Paris en 1870, ont été observées autour de Paris des plantes de la flore de Russie. Les semences d'une Iridacée, *Sisyrinchium montanum*, ont vraisemblablement accompagné l'ambroisie dans les fourrages au cours de la Première Guerre mondiale. Plus récemment, le développement d'une autre astéracée (*Parthenium hysterophorus*) en Éthiopie, est attribué aux mouvements des troupes américaines pendant la guerre en Somalie.

Pour en savoir plus : Parent G.H. 1990. Les Plantes obsidionales de Lorraine. Bulletin de la société d'histoire naturelle de la Moselle. 51-118.

Le Point

Les invasions biologiques

L'introduction d'une espèce animale ou végétale hors de son aire géographique naturelle peut avoir des conséquences écologiques majeures dans les zones d'introduction, qui se chiffrent souvent par des coûts économiques très élevés. Une espèce est décrite comme envahissante quand elle est capable de coloniser et de développer des populations de plantes importantes dans des localités géographiques différentes de celles où elle a été introduite. Les espèces envahissantes peuvent poser de tels problèmes économiques ou en terme de biodiversité et d'altération des écosystèmes qu'une science entière est aujourd'hui consacrée à leur biologie et à leur écologie.
Déjà bien étudiées par l'INRA dans le cas des invasions animales (Cf. INRA mensuel n°123), les invasions d'espèces végétales sont devenues un sujet d'étude important avec des espèces "phares" comme l'"algue tueuse" de Méditerranée (Caulerpa taxifolia) qui a fait l'objet d'une forte médiatisation. La découverte de nouvelles espèces a toujours intéressé les botanistes qui faisaient part de leur découverte dans les compte-rendus des Sociétés de Naturalistes locales. Des synthèses récentes ont listé les différents types d'espèces dites envahissantes qui se développent actuellement sur le territoire et les différents problèmes de gestion qu'elles peuvent poser.

Pour en savoir plus : Müller S. Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p. (Patrimoines naturels, 62).

Si d'autres arrivées en provenance des États-Unis sont encore plus tard liées à des importations de semences agricoles comme le maïs, l'ambroisie est aussi actuellement dispersée un peu partout en France dans les jardins des particuliers par l'intermédiaire des graines de tournesol pour les oiseaux provenant de France ou des Pays de l'Est. Il a été trouvé dans certains échantillons plus de 2500 semences d'ambroisie par kilos de graines de tournesol pour oiseaux. La plante est d'ailleurs souvent conservée au pied des mangeoires pour son feuillage très découpé et vert tendre !


Photo : INRA-UMR BGA
Akènes d'ambroisie.

Une vraie envahissante ?

L'ambroisie constitue actuellement en France un véritable problème de santé publique : en dehors du coût (environ 50 millions de dollars annuellement au Canada et environ 500 000€ dans la région de Lyon) lié à la prescription de médicaments et aux actions d'éradication par les instances publiques, le pollen de cette espèce oblige les malades à se soigner à une période où ils pouvaient normalement baisser leur garde.

Mais l'ambroisie est aussi une vraie "mauvaise herbe" qui se trouve être favorisée par le contexte agricole actuel. Du fait de sa germination printanière, l'ambroisie est très présente dans les cultures de printemps (pois, maïs, sorgho, tournesol), mais se développe aussi de façon très importante dans les périodes d'inter-culture. La disparition d'un certain nombre d'herbicides liée à l'application de décrets européens, la nécessité qu'ont les agriculteurs de réduire leurs coûts, le plus faible entretien de parcelles destinées à l'urbanisation ou la difficulté technique de son désherbage dans le tournesol (les deux espèces sont de la même famille botanique) ont très fortement favorisé son développement.
Toutefois, il manquait à l'ambroisie une qualité essentielle pour être une vraie plante envahissante. En effet, sa capacité naturelle à disperser ses semences qui pèsent quelques milligrammes est très faible (de l'ordre du mètre) bien que celles-ci soient ornementées de "piques". Seuls les cours d'eau semblent capables de faire un peu voyager ces semences. Mais l'ambroisie a trouvé avec l'homme un moyen très efficace de se disperser à courtes et à longues distances. L'ambroisie est en effet véhiculée dans tous les matériaux (sables, graviers, terres arables) qui servent à l'entretien des routes, aux terrassements liés aux grands travaux ou à la construction de nouveaux lotissements ou plus anciennement aux marnages des terres agricoles. Les moissonneuses-batteuses sont également responsables de sa dispersion de parcelles en parcelles dans les milieux agricoles. Aussi la dispersion par les graines pour oiseaux peut paraître anecdotique par rapport aux quantités de semences dispersées par les moissonneuses-batteuses et les transports de matériaux.

Son installation dans les milieux naturels semble se limiter aux berges caillouteuses des rivières où son développement peut être très spectaculaire. La fermeture du milieu par la végétation (développement d'espèces vivaces qui occupent tout l'espace - prairies, forêts) semble la condamner irrémédiablement.

Enfin, on ne peut que s'étonner de la très grande plasticité écologique de cette espèce qui est capable d'occuper n'importe quel type de milieu (du dessous d'une glissière d'autoroute à un champ irrigué de tournesol) du moment qu'elle y trouve de la place pour pousser. Sa tolérance aux stress liés à la sécheresse et au sel semble importante et il est difficile de trouver dans la flore native française une espèce capable d'une telle plasticité écologique. Aussi peut-on se demander, comme le soulignent certains botanistes, si l'ambroisie n'occupe tout simplement pas, comme d'autres plantes américaines (amaranthe, vergerette du Canada), une "niche écologique" laissée libre dans la flore estivale actuelle. Son éradication dans des départements où elle est très présente depuis longtemps est aujourd'hui illusoire, une gestion stricte est obligatoire dans les zones où elle vient d'apparaître pour éviter à de nombreuses personnes des pollinoses bien contraignantes.

Bruno Chauvel et Fabrice Dessaint,
UMR INRA/ENESAD/UB
Biologie et Gestion des Adventices, Dijon

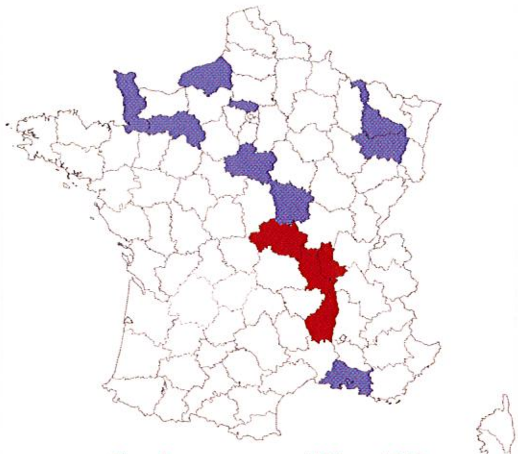
Pour en savoir un peu plus

• Dechamp C. & Meon H. 2002. Ambroisies - Ambrosia - Polluants biologiques. 2ème édition. Collection "L'homme et...". ARPPAM-Éditions Lyon. 288 p.
• Morat Ph., Aymonin G. & Jolinon J.-C. L'herbier du monde - Cinq siècles d'aventures et de passions botaniques au Muséum d'histoire naturelle. Les éditions du Muséum. 239 p.
• Jeanguyot M. & Séguier-Guis M. 2004. L'herbier voyageur. Histoire des fruits, légumes et épices du monde. Éditions plume de carotte. 163 p.

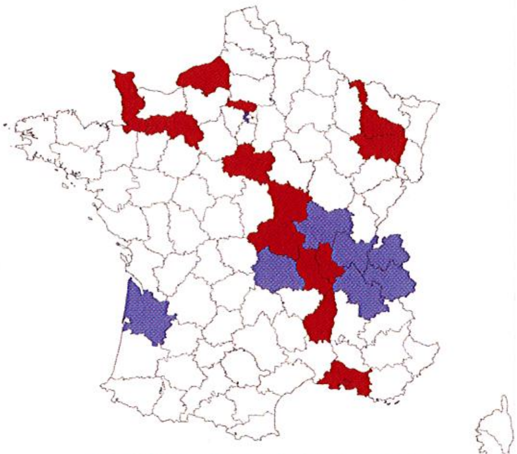
www.ambroisie.info/



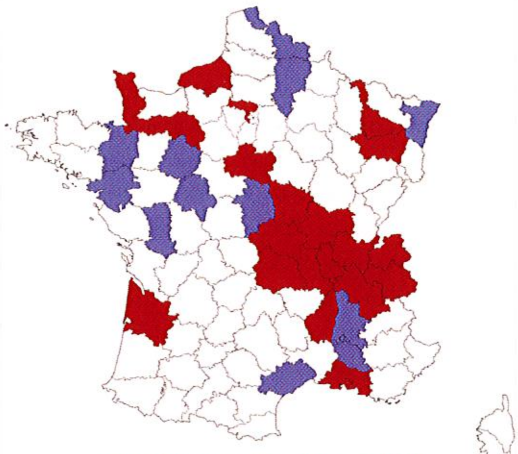
▲ Signalements avant 1880



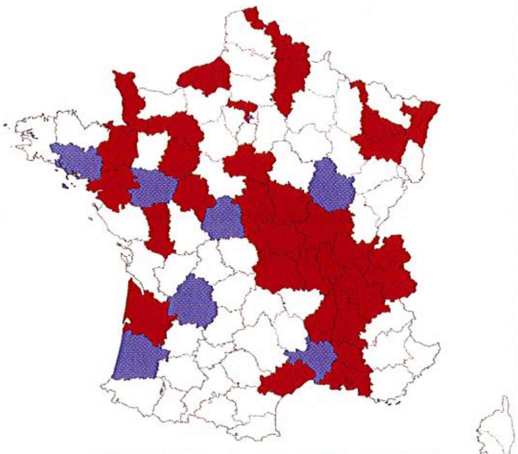
▲ Signalements entre 1881 et 1900



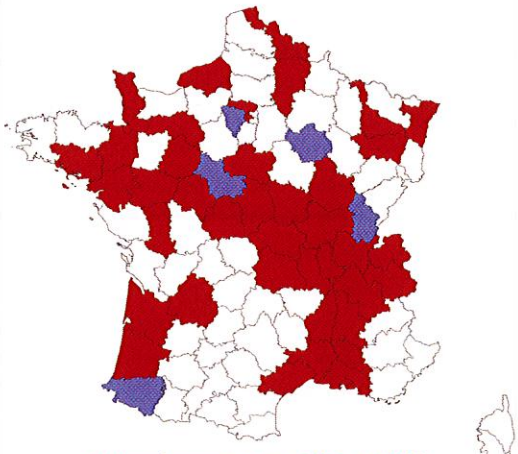
▲ Signalements entre 1901 et 1920



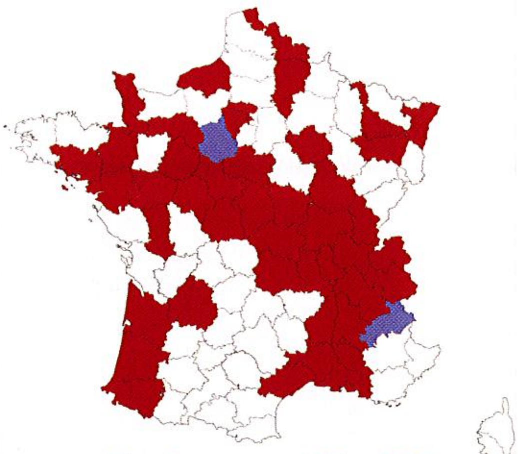
▲ Signalements entre 1921 et 1940



▲ Signalements entre 1941 et 1960



▲ Signalements entre 1961 et 1980

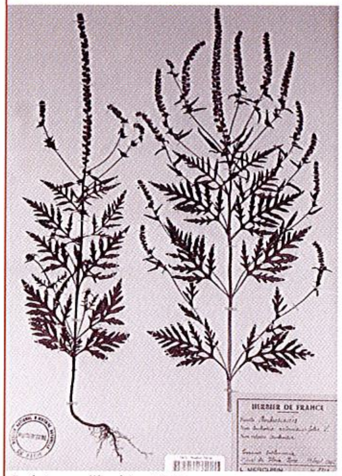


▲ Signalements entre 1981 et 2003

Dans la mythologie grecque,
l'ambroisie est une substance divine. Elle nourrit les Dieux de l'Olympe. Ils s'en oignent également pour préserver leur corps des souillures ou lui conférer l'immortalité. Un autre usage consiste à rendre immortel un mortel. Ainsi, selon la légende post-homérique, Achille est frotté tous les jours par sa mère avec de l'ambroisie et plongé dans les flammes qui doivent dévorer sa part mortelle.

Évolution de l'occupation du territoire au cours du temps
réalisée à partir des spécimens d'herbier retrouvés dans 157 localités en France.

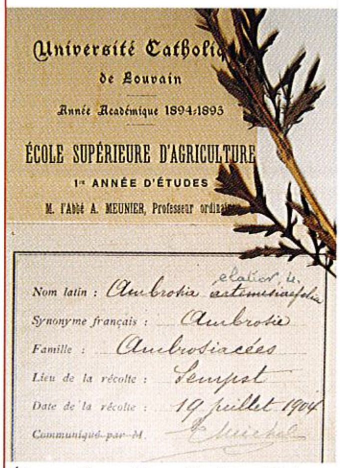
- En rouge les départements où la plante a déjà été signalée
- En violet, les nouveaux départements.



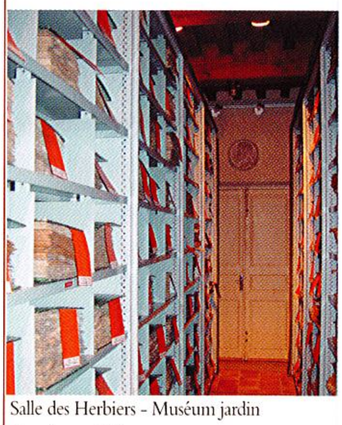
Spécimen d'herbier 1946
Herbier Mercurin - Herbier National Paris (P).



Spécimen d'herbier 1877 - Herbier France - Herbier National Paris (P)



Étiquette d'un spécimen d'herbier - 1904
Herbier du Jardin Botanique de Belgique (BR).


Salle des Herbiers - Muséum jardin des sciences Dijon

Le Point

Que peut apporter comme information un spécimen d'herbier ?

Un herbier est une collection de référence de spécimens de plantes préservées et documentées. Les plantes sont généralement séchées et pressées. Elles peuvent aussi être préservées dans un liquide. Les herbiers ont été réalisés par des botanistes au cours de leurs travaux de recherche ou de leurs voyages d'exploration. Les plus anciennes collections datent du XVIe siècle et beaucoup de collections des plus grands botanistes sont encore consultables dans les différents muséums d'Histoire naturelle, dans les jardins botaniques, les conservatoires ou dans des universités. Grâce à l'outil informatique, certaines de ces collections sont maintenant accessibles sur internet comme par exemple la collection du jardin botanique de New York ou une partie de la collection de Jean-Baptiste Lamarck au Muséum national d'Histoire naturelle à Paris ou celle du Linnean Herbarium en Suède.

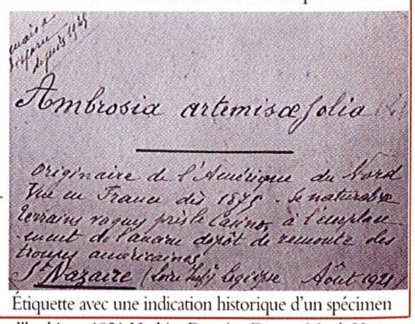
À la fin du XIXe siècle, de nombreux herbiers sont constitués un peu partout en France et à l'étranger dans un objectif de classification avec de nombreux échanges d'échantillons entre les différentes sociétés botaniques. Un herbier est constitué de spécimens, c'est-à-dire d'un échantillon ou de plusieurs ; ce qui permet d'avoir une idée de la variabilité de la plante au sein même d'une espèce. L'échantillon est généralement fixé ou collé sur une feuille de papier. La plante doit, si possible, comporter tous les organes essentiels à son étude ultérieure (feuilles, fleurs, fruits...). Sur la feuille de papier, figure souvent un cartouche, une étiquette où sont inscrites des données de type botanique (dénomination latine de la plante, nom vernaculaire et quelquefois la dénomination locale), des données de type géographique, écologique (lieu de récolte avec un éventuel descriptif du trajet à parcourir pour accéder au site), la date de récolte, le nom du récolteur et le nom du botaniste qui a identifié la plante, ainsi que des indications sur l'origine de la plante (plante nouvelle dans le département, propriétés pharmacologiques locales, altitude...). Malheureusement, les étiquettes des échantillons anciens, quand elles n'ont pas disparu, ne sont pas toujours aussi bien renseignées et sont souvent illisibles, avec des noms de localités ou de lieux-dits qui peuvent ne plus exister. Généralement, dans les collections, les spécimens sont classés (ou ont été reclassés) par famille botanique suivant des classifications qui peuvent varier selon les auteurs ou les époques.

Les collections sont de taille très variable, allant de celles qui ont appartenu à de riches collectionneurs, comme Roland Bonaparte, prince et petit-neveu de Napoléon 1er avec 2.500.000 échantillons, à de plus petites basées sur des thèmes botaniques (les plantes prairiales ou les mauvaises herbes, par exemple) ou des flores locales (flore de la Côte d'Or). L'Herbier du Muséum de Paris contiendrait 8 millions de spécimens, soit 290 000 espèces (sur les 320 000 espèces vasculaires dénombrées). La consultation d'une collection est difficile pour un non-botaniste et l'aide du conservateur est souvent indispensable pour retrouver les spécimens, voire même pour simplement déchiffrer les écritures des anciennes étiquettes.

Ces collections de plantes séchées, qui peuvent paraître désuètes pour le néophyte à de nombreux points de vue, constituent néanmoins un outil important de recherche. Créés à la base comme une aide à la détermination - il est en effet possible de trouver des échantillons appelés "type nomenclatural" qui correspondent à l'échantillon d'origine qui permet de donner à la plante le nom qu'elle porte aujourd'hui - les herbiers peuvent aussi servir dans des études de biogéographie, de pharmacologie ou de biodiversité (elles ont aussi une valeur historique, permettent des études linguistiques...). D'un point de vue pédagogique, l'herbier moderne se doit d'être un outil au service de l'enseignement pour la découverte des différents groupes de végétaux : arbres, arbustes, arbrisseaux et plantes herbacées. Il doit permettre aux élèves (et à l'enseignant éventuellement) de découvrir les grandes lignes de la classification du règne végétal : algues, lichens, mousses, fougères et plantes supérieures. Les élèves doivent s'approprier les critères de cette classification pour mieux appréhender et connaître le monde végétal.

La possibilité d'utiliser sur des échantillons anciens des outils puissants couplés à des traitements statistiques adéquats (ADN, microscope électronique...) renforce encore la nécessité de leur entretien et de leur sauvegarde.

Au cours de notre enquête, nous avons visité plus de quarante localités avec des collections d'herbiers. Certaines de ces collections sont en excellent état, conservées et entretenues dans des endroits prestigieux (Jardin botanique de Genève, de Lyon, Jardin Royal de Belgique). Pour d'autres collections gardées dans des communes de plus petite taille, il nous est arrivé d'être les premiers depuis longtemps à ouvrir des cartons poussiéreux et oubliés au fond d'un grenier ou d'une remise. Si la valeur scientifique de ces collections est variable, elles méritent certainement une autre destinée qu'une lente dégradation des échantillons par les moisissures, les insectes ou les rongeurs. Malheureusement, malgré la volonté et la ténacité des conservateurs, le manque de moyens financiers et surtout humains (rangement, entretien, informatisation...) fait que ce travail est très difficile. La très forte réduction de l'enseignement en Botanique dans les universités rend les spécialistes très pessimistes sur le devenir en France de ces collections alors que dans le même temps, la biodiversité et la crainte d'une disparition importante de la variabilité génétique mondiale sont devenues des thématiques scientifiques très importantes. ■



Étiquette avec une indication historique d'un spécimen d'herbier - 1921 Herbier Bouvier-Desnos Musée Vert, Musée d'Histoire Naturelle du Mans.

Entretiens avec...

L'arbre dans la ville ②

L'arbre "public", urbain, est cultivé pour deux fonctions complémentaires : une fonction esthétique et une fonction de modificateur du microclimat : l'arbre apporte de la fraîcheur, par la vapeur d'eau qu'il "transpire" au niveau des feuilles.
Son importance économique augmente considérablement. Des dizaines de milliers d'arbres vont être plantés ou replantés dans les villes et les parcs dans les prochaines années à cause de la tempête de 1999 mais surtout à cause du vieillissement général du parc des arbres en place.

Interviews par Pascale Mollier, mission Communication

Voir ① dans INRA Mensuel n°124, pages 31 à 34.





Fresque de Pierre Alechinsky, poème d'Yves Bonnefoy, rue Descartes (Paris 5e).



Photos : Christophe Maître

Michel Tournier
extrait de *Célébrations*, éditions Folio
"L'arbre tète directement sa vie à ces deux mamelles du cosmos, le vent et le soleil.
Il n'est qu'un immense réseau de feuilles tendu dans l'attente du vent et du soleil.
L'arbre est un piège à vent, un piège à soleil.
Quand il secoue sa crinière de feuilles en mugissant et en laissant fuir des flèches de lumière de toutes parts, c'est que ces deux gros poissons, le vent et le soleil, sont venus se prendre au passage dans son filet de chlorophylle."

Commentaire de Jean Garbaye :
"Si belle soit la métaphore, c'est oublier que l'arbre développe deux interfaces avec le monde extérieur, toutes deux aussi importantes : les feuilles et les racines... Dans les deux cas, la surface d'échange déployée est très importante pour faciliter les échanges, échanges de gaz avec les feuilles, échanges d'eau et de solutés avec les racines mycorhizées. En plus de son filet de chlorophylle, l'arbre possède des griffes fongiques..."

Entretiens avec...



Photo : Jean Garbaye

Alignement de tilleuls argentés (Tilia tomentosa) boulevard Suchet (Paris 16e), en automne. Les arbres plus verts, qui gardent leurs feuilles plus longtemps, ont été artificiellement inoculés avec des souches sélectionnées de champignons ectomycorhiziens.



Photo : Jean-Pierre Garrec

La neige salée a été rassemblée au pied de ce petit prunus pissardii après balayage du trottoir. Cet arbre risque d'avoir au printemps des problèmes de santé tels que des feuilles plus petites ou jaunissantes.

Quelles sont les contraintes particulières de l'arbre en ville ?

par Jean-Pierre Garrec[1]

Alors qu'en forêt, on plante de jeunes arbres, en ville, on transplante, au moyen de grues, des arbres beaucoup plus âgés et plus grands, accompagnés d'une importante motte de terre. Ces arbres, qui avaient grandi entourés de leurs congénères, dans une relative inertie thermique, se retrouvent isolés dans un milieu très différent de leur milieu naturel. Ils sont plus sensibles aux variations de température, au gel en particulier, mais aussi au vent.

Il a été montré cependant que le principal problème des arbres urbains est le manque d'eau[2]. Arroser certains arbres dans un alignement de rue suffit à leur rendre toute leur vigueur, en comparaison avec les arbres non arrosés. Un arbre transpire de 200 à 500 litres d'eau par jour et il doit puiser cette énorme quantité d'eau dans un sol où l'asphalte et le béton limitent considérablement l'alimentation par les pluies.

Ce sol subit de plus des tassements qui réduisent les ressources en oxygène. Il est souvent pauvre en éléments nutritifs et en matière organique.

Les fuites de gaz dans le sol constituent un autre type de stress. Les sels de déneigement (NaCl) appliqués en hiver créent un choc osmotique et, en combinaison avec la toxicité de l'ion chlorure (Cl-), peuvent provoquer des nécroses visibles, voire la mort des arbres. L'addition de tous ces stress réduit considérablement la durée de vie de l'arbre urbain et provoque un jaunissement précoce des feuilles.

- Et la pollution atmosphérique ?

Actuellement, dans les villes françaises, la pollution atmosphérique n'a plus qu'un petit rôle sur la santé des arbres. Son principal effet est de diminuer leur résistance aux autres stress, stress dus au milieu physique ou aux organismes pathogènes. La pollution par le SO_2, critique dans la période 1910-1980 a fortement diminué, avec le passage du chauffage individuel au charbon et fuel au chauffage électrique ou au gaz naturel. En revanche, une nouvelle pollution est apparue avec l'augmentation du trafic automobile, surtout dans les villes du sud : l'ozone.

- L'ozone pose-t-il un problème pour les arbres des villes ?

Paradoxalement, ce ne sont pas les arbres des villes qui sont le plus touchés mais ceux des banlieues. Pourtant, les précurseurs de l'ozone, composés organiques volatils et oxydes d'azote, proviennent de la pollution automobile. Mais il se trouve que l'ozone est détruit en ville par d'autres polluants. On trouve donc les plus fortes concentrations d'ozone à proximité des villes, par exemple en forêt de Rambouillet près de Paris, particulièrement lorsqu'il fait beau et que les vents sont orientés est-ouest.

L'ozone provoque depuis plusieurs années des nécroses visibles sur les feuilles et aiguilles des arbres forestiers les plus sensibles. Ce phénomène n'est pas bien appréhendé pour l'instant car les symptômes sont encore discrets et peu visibles par les populations locales. Les espèces les plus sensibles sont le cornouiller, le

---

[1] Jean-Pierre Garrec, UMR Écologie et écophysiologie forestières, INRA-univ. Nancy I, Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques, Nancy.

[2] Garrec J-P. 1999. Urban trees and air pollution. Acta Hort. **496**, ISHS, 309-315.

[3] Les stomates sont de minuscules pores (quelques centièmes de millimètres) qui se trouvent à la surface des feuilles et qui permettent les échanges gazeux avec l'atmosphère : entrée de CO_2 pour la photosynthèse, sortie de vapeur d'eau par transpiration.

[4] Jean Garbaye et Jean-Louis Churin, UMR Interactions arbres-microorganismes, INRA-univ. Nancy I, Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques, Nancy.

[5] Garbaye J. 2004. Pourquoi une si grande diversité de champignons associés aux racines des arbres forestiers. Rendez-vous techniques ONF 5, 4-9.

6 Garbaye J., Lohou C., Laurent P., Churin J-L. 2000. Plant health in urban horticulture. Int. Symposium Braunschweig, Germany, may, 22-24, Backhaus, Balder, Idczak eds, 249-252.

frêne, le hêtre, le pin d'Alep. Les zones les plus touchées sont les Alpes du Sud et le Sud-Est.
Il est intéressant de remarquer qu'en période de sécheresse, les symptômes dus à l'ozone n'apparaissent pas puisque la sécheresse accélère la fermeture des stomates[3], protégeant les feuilles contre l'entrée d'ozone dans les tissus. C'est ainsi que pendant la canicule de 2003 en Maurienne (Alpes), les nécroses d'ozone n'ont été vues qu'en zone humide, au bord des rivières par exemple.

Quelques troubles des arbres en ville[7]

- Parasites

•Les acariens peuvent provoquer des défoliations en juin-juillet, en particulier pour les tilleuls. Un traitement peut être nécessaire afin de diminuer la population de ravageurs et de favoriser leurs prédateurs (chrysope, certains acariens et coccinelles).
•Les pucerons sont habituellement en équilibre avec leurs prédateurs. Ils ne nécessitent pas de traitements, sauf en cas de réclamations, si les écoulements de miellats rendent la chaussée et les voitures collantes...
•Les cochenilles sont, comme les pucerons, des insectes piqueurs se nourrissant de sève. On ne voit pas de symptômes sur les arbres, sauf de gros points blancs au sol, qui sont les cochenilles elles-mêmes avec leurs sacs de ponte.
•La suie de l'érable ou du sycomore forme des spores noires qui fructifient sous l'écorce. La canicule de 2003 a favorisé ce champignon parasite et provoqué l'abattage de nombreux arbres.
•Les champignons lignivores font des polypores (fructifications en forme de langue de bœuf). Ils peuvent s'installer à la faveur de blessures causées par des automobiles par exemple.
•L'anthracnose du platane provoque un dessèchement des feuilles et des branches.
Les **sels de déneigement** empoisonnent les arbres et provoquent les mêmes symptômes que l'anthracnose sur les platanes.

- Troubles mécaniques

•L'échaudure : ce sont des nécroses, visibles sous forme de longues plaies sur le tronc qui s'élargissent quand le tronc grandit. Elles auraient pour origine des alternances gel-dégel survenant sur des arbres non "endurcis" au froid (cf Inra Mensuel n°124). Les ar-bres des villes sont d'autant plus sensibles à l'échaudure qu'ils sont sélectionnés pour leur croissance prolongée : en automne, ils continuent leur croissance, au lieu de mobiliser leurs réserves pour se préparer au froid en accumulant des molécules antigel à base de sucres. L'échaudure concerne plutôt les arbres à écorce fine : tilleuls, charmes, tulipiers. Ce phénomène augmente en ville depuis 5 ou 6 ans. C'est actuellement un souci majeur des gestionnaires des arbres urbains.
•La chute de branches : il s'agit de chute brutale de branches de gros diamètre, qui cassent souvent au niveau du tronc dans un claquement sec. Ce phénomène rare a été observé avec une fréquence accrue dans les parcs à la suite de la canicule de 2003. Les branches les plus touchées sont des branches basses, longues, orientées ouest/sud-ouest. On ne connaît pas actuellement la cause de ce phénomène.

En conclusion, voici quelques extraits de la Charte européenne de l'arbre d'agrément, signée en 1995 par les représentants des sociétés d'arboriculture de plusieurs pays européens (Royaume-Uni, Allemagne, Autriche, Norvège, Danemark, Espagne, Italie, France) :
Article 4 : "La connaissance scientifique de l'arbre commence à se développer mais demeure embryonnaire".
Article 5 : "L'arbre d'agrément est soumis à des contraintes spécifiques qui impliquent de lui prodiguer des soins particuliers afin de le maintenir dans un état satisfaisant et d'assurer la sécurité des usagers".
Article 8 : "L'information du public doit être soutenue par un constant souci d'éducation aussi bien de l'enfant à l'école que de l'adulte et de la famille en tous lieux.
Cette sensibilisation doit permettre aux citoyens de découvrir les arbres et de s'impliquer dans la préservation de ce patrimoine." ■

[7] Nous remercions Caroline Lohou, ingénieur horticole de la ville de Paris pour ces informations. Caroline Lohou collabore avec l'équipe de Jean Garbaye pour les programmes de mycorhization. Elle a travaillé également avec l'équipe de Jean-Pierre Garrec pour l'étude des effets de la pollution atmosphérique sur les arbres de Paris ; ainsi qu'avec Jean Pinon (UMR Interactions arbres-micro-organismes, INRA-Univ. Nancy I, Nancy) pour le programme de lutte contre la graphiose de l'orme, programme achevé avec l'obtention de la variété résistante Lutèce.

Comment les mycorhizes peuvent-elles être utilisées pour limiter le stress des arbres urbains ?

par Jean Garbaye et Jean-Louis Churin[4]

Des champignons symbiotiques microscopiques sont nécessaires à la nourriture minérale de l'arbre. Les filaments de leur mycélium forment un manchon autour des racines les plus fines et s'insinuent même entre leurs cellules. L'ensemble forme un nouvel organe mixte racine-champignon appelé mycorhize. Ce "chevelu racinaire" est localisé dans les 10 à 20 premiers centimètres du sol, couche la plus riche en éléments minéraux (azote, phosphore, cations). Dans la nature, tous les arbres, toutes les plantes, sont mycorhizés.
Nous commençons à comprendre les mécanismes multiples de cette symbiose obligatoire entre l'arbre et le champignon : l'arbre approvisionne le champignon en carbone sous forme de sucres, le champignon aide l'arbre de différentes façons : nutrition phosphatée, prélèvement et conduction de l'eau par le mycélium, protection contre les agents pathogènes par sécrétion d'antibiotiques. Les champignons se "mêlent" de la vie de l'arbre jusqu'à produire des hormones identiques à la sienne, comme l'auxine par exemple, qu'ils utilisent non pas pour eux-mêmes mais pour participer au fonctionnement des stomates de l'arbre[5]. Ils interviennent par là-même dans la régulation de la croissance de l'arbre.
Nous avons appris à contrôler ces mycorhizes, en choisissant des souches particulières, pour améliorer la nutrition minérale de l'arbre urbain et l'aider à s'adapter aux contraintes de la ville[6]. Les arbres concernés gardent leurs feuilles vertes plus longtemps en automne. On peut voir à Paris des noisetiers de Byzance mycorhizés avant transplantation avenue Boutroux (13e arrondissement) ou rue Hermitte (18e arrondissement). Dans le cimetière de Bagneux, ce sont de vieux tilleuls qui ont été mycorhizés in situ, grâce à des cultures de mycélium réalisées au laboratoire et introduites dans des trous à proximité des racines.

Racine fine d'arbre mycorhizée. On voit le manteau fongique formé d'un feutrage de filaments, d'où émanent des mèches de mycélium exploitant le sol à distance.


Photo : Jean Garbaye

Courrier



• Fahrasmane L., Ganou-Parfait B. 1997. De la canne au rhum. INRA Éditions. Existe en espagnol : De la caña al ron (2005), Co-édition INRA Éditions Editorial ACRIBIA SA
• CEDUS. 2004. La filière sucre valorise ses coproduits. Grain de sucre, 7, 13-15.
• Beeharry R., P. 2001. Carbon balance of sugarcane bioenergy systems. Biomass and Bioenergy 20, 5, 361-370.
• Duke J., A. 1983. Saccharum officinarum. Hanbook of Energy Crops. Unpublished disponible : www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Saccharum_officinarum.html
• Bogdan A., V. 1977. Tropical pasture and fodder plants. Longman, London.

À propos de "La canne à sucre"

Bonjour, deux points concernant les rendements dans l'encadré "La canne à sucre", page 37 de l'INRA mensuel n°124 me posent question : le premier se trouve à peu près au milieu du texte : "Sa production annuelle de matière sèche peut atteindre 150 tonnes/ha". Je suppose qu'il y a erreur et qu'il s'agit de rendement brut - constitué pour l'essentiel d'eau. Le deuxième touche au même point mais de manière différente. Écrire "La canne à sucre constitue, en 2004, la plus importante production agricole mondiale avec 1 318 millions de tonnes "et en comparant cette "production" brute - constituée, je le répète, essentiellement d'eau - à des productions de maïs ou de blé qui sont en général comptées à un taux d'humidité de l'ordre de 15%, **n'a absolument aucun sens** (sauf si l'on s'intéresse à une question de logistique comme le tonnage à transporter depuis les champs jusqu'à l'usine ; ce qui est un aspect assez mineur des choses). **La seule vraie production agricole est la matière sèche.** On pourrait par ailleurs compléter la liste des produits issus de la canne à sucre par différents types de papier (d'emballage, hygiénique, journal...), comme c'est le cas au Pérou.

Bien cordialement,
Pierre Morlon

En réponse Dans cet article, les chiffres des "productions agricoles" citées, ont été présentés tels qu'ils apparaissent dans la base de données de la FAO (www.fao.org) afin de permettre aux lecteurs d'appréhender la place de la canne à sucre au sein des productions agricoles. Nous n'avions pas le loisir, dans l'espace de cet article, d'aller plus loin que la comparaison des données brutes, comme nous avions pu le faire dans "De la canne au rhum" (L. Fahrasmane, B. Ganou-Parfait, 1997) aux Éditions INRA. On peut effectivement s'intéresser à la matière sèche, qui n'apparaît pas sur la base FAO, alors qu'y figurent les rendements agricoles. La comparaison des valeurs respectives de ce dernier paramètre, relatives aux blé, maïs et canne à sucre, laisse apparaître des éléments intéressants : le rendement agricole de la canne à sucre est 13 fois plus important que celui du maïs et 22 fois plus que celui du blé. Aussi, la comparaison de la productivité de la matière sèche récoltée, c'est-à-dire la production annuelle par unité de surface, donne une large pré-éminence à la canne à sucre (à 25% de matière sèche : 12% sucre, 13% bagasse, d'après le CEDUS, 2004). En effet, on observe une productivité de matière sèche pour la canne à sucre 6,5 fois plus importante que pour le blé (à 85% de matière sèche). On pourrait aussi comparer les équivalents-glucose...
En ce qui concerne la production annuelle de matière sèche qui peut atteindre 150 tonnes/ha, il s'agit d'un extrême de production de la culture, c'est-à-dire l'ensemble de la récolte, des déchets aux champs, des racines. En effet, d'une part, Beeharry R.P. (2001) montre que pour un champ ayant un rendement annuel de cannes récoltées de 66 tonnes/ha, la matière sèche produite de la culture est de 33,6 tonnes (sucre (10% du poids frais de canne), mélasse, boue de filtration, bagasse, sommet des tiges (bouts blancs) et feuilles, paille et système racinaire). D'autre part, James A. Duke (1983) à propos de la canne à sucre indique que le rendement agricole théorique maximum est de 280 tonnes/ha, valeur qui est légèrement dépassée dans certaines conditions au Brésil (Bogdan, 1977). La compilation de ces données montre, comme l'avancent certains auteurs, que la production annuelle de matière sèche de la culture peut atteindre 150 tonnes. Dans le contexte actuel des préoccupations pour la durabilité de l'environnement et des productions, il est opportun de considérer tous ces éléments des productions agricoles. Notre champ d'expertise sur la canne à sucre et son agro-industrie nous permet d'argumenter, d'informer, de faire donc de surprenantes comparaisons avec des ressources plus connues. À la lumière de ce qui se passe au Brésil, la canne à sucre est une ressource sucrière et/ou énergétique ayant beaucoup d'avenir.

Louis Fahrasmane,

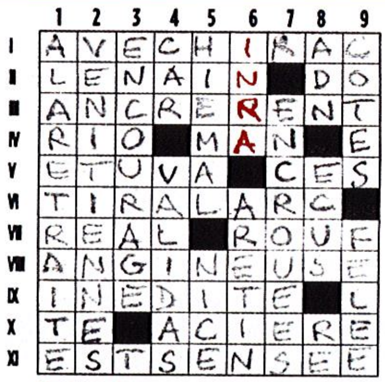
L'INRA dans les mots croisés

Michel Berez qui est toujours un lecteur attentif, nous a fait parvenir de nouvelles définitions de l'INRA dans "les mots d'oiseau" de Libération et les mots croisés d'Historia :
"L'oiseau a encore sévi. Je lui ai envoyé un petit mot pour lui dire gentiment que cela ne me faisait pas plaisir mais je doute qu'il en tienne compte, sa plume étant le plus souvent persifleuse. Qu'importe ! ..." (9 décembre 2005).

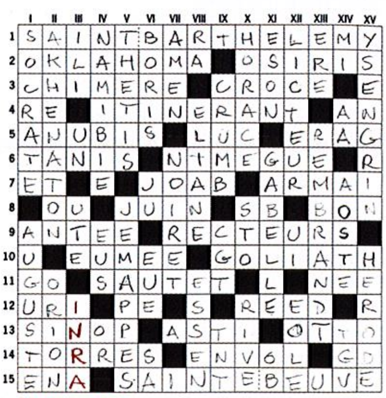


Horizontal ••• VI. Sa vision de la culture est un peu trop scientiste •••

Dans un numéro précédent d'INRA mensuel (n°119, mars 2004), Michel Berez signalait qu'il fallait retrouver "INRA" par la définition suivante "On l'aimerait plus soucieux du principe de précaution dans la culture".



Horizontal •••
Vertical ••• 6. Haut lieu de chimériques recherches •••

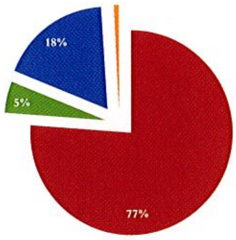


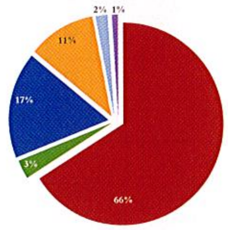
Horizontal •••
Vertical ••• III. Sa position sur les OGM ne laisse pas José Bové indifférent •••

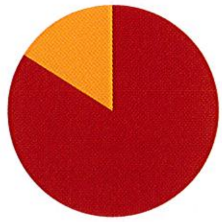
Travailler à l'INRA

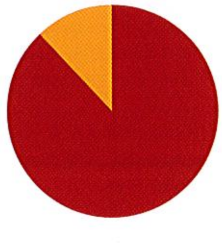
Le nouveau cadre budgétaire de l'INRA

Avec la proposition au Parlement du projet de loi organique relative aux lois de finances puis les décisions du comité interministériel du 15 novembre 2001, l'État a lancé une réforme de modernisation de la gestion publique. Cette réforme, aux aspects multiples, affecte notamment la présentation des budgets des établissements publics à caractères scientifique et technologique. Le nouveau cadre budgétaire des EPST est entré en vigueur le 1er janvier 2006[1]. En quoi le budget de l'INRA est-il modifié ?









1 L'évolution du cadre budgétaire de l'INRA s'inscrit dans la modernisation de la gestion publique

La réforme de la gestion publique dont le volet le plus connu est la Loi organique relative aux lois de finances du 1er août 2001 (LOLF), s'étend à l'ensemble des "opérateurs publics", organismes ayant vocation à assumer une mission de service public confiée par l'État. La réforme de la présentation des budgets n'en est qu'un aspect. Elle s'inscrit dans une perspective plus large, celle du **passage d'une culture de moyens à une culture de résultats** : il s'agit d'améliorer l'efficacité de la dépense publique en responsabilisant les gestionnaires. Elle embrasse des domaines aussi larges que :

- les méthodes de budgétisation : justification des crédits "au premier euro", remplaçant la logique de la reconduction et des mesures nouvelles
- la mise en place d'un contrôle de gestion
- la mise en place de procédures qualité
- la reconfiguration des systèmes de contrôles du processus de dépense (le contrôle financier)
- la mise en place d'une comptabilité d'exercice, la refonte des systèmes d'information...

La responsabilisation des gestionnaires comporte deux volets symétriques : des **marges de gestion** plus larges, notamment en matière d'arbitrage : la "fongibilité" (faculté laissée au gestionnaire d'ajuster librement la répartition des crédits par rapport au **budget**) des crédits avec, en contrepartie, des **engagements sur les résultats.**

En matière budgétaire, la réforme vise à améliorer la lisibilité des budgets et à faciliter le suivi de leur exécution en lien étroit avec la mesure de la performance de l'action publique. C'est pourquoi elle pose notamment deux principes de présentation :

- une explicitation des crédits autour d'actions : politiques publiques pour un ministère, thématiques de recherche pour un EPST - pour donner de la lisibilité au budget
- une mise en regard de ces crédits avec les objectifs poursuivis afin d'évaluer l'efficacité de l'action publique.

2 Le budget des EPST nécessitait une refonte

A. Le cadre budgétaire actuel s'avère inadapté à la modernisation de la gestion publique

Jusqu'à présent, les **dépenses** sont structurées en trois sections :

- 1ère : rémunération des personnels titulaires et non titulaires et charges sociales afférentes à ces rémunérations.
- 2ème : dépenses à caractère collectif concernant la formation permanente, l'action sociale, les subventions à des GIP ou tout autre organisation dotée de la personnalité morale, frais de contentieux, frais de déplacement des membres de jurys et instances statutaires...
- 3ème : soutien de base des unités (0690) et opérations programmées (opérations immobilières et gros équipement).

Les **recettes** sont affectées aux différentes sections suivant des règles fixées a priori et nécessitent des transferts de crédits afin d'équilibrer les sections.

La politique scientifique de l'établissement n'est donc pas lisible à travers le budget.

Par ailleurs, ce cadre est assez rigide et nécessite des décisions du Conseil d'administration (dans le cadre des décisions modificatives du budget) sur des sujets de gestion qui, peu stratégiques, ne sont pas "de son niveau".

B. Un cadre budgétaire actuel critiqué depuis longtemps pour :

- son caractère hybride : 1ère section détaillée par nature de dépenses ; 3ème : beaucoup plus globalisée

[1] Loi n°2001-692 Journal Officiel du 2 août 2001. Un guide de procédure et la maquette du document budgétaire soumis au vote du Conseil d'administrationont été validés en décembre 2005 :
-par les ministres chargés du Budget, de l'Agriculture et de la Recherche,
un arrêté, propre à chaque établissement, fixant la nomenclature des destinations de dépenses et les lignes de recettes
-par le Conseil d'administration de l'établissement et les ministres.
Dans un numéro suivant, nous publierons un texte sur la nouvelle loi organique relative aux lois de finances.

• ses subdivisions excessives (24 chapitres) ; toute modification des montants inscrits dans une section, partie ou même sous-partie de section nécessitant une délibération du Conseil d'administration
• son opacité par rapport aux moyens affectés aux différentes activités des EPST.

	ARABIE, TURQUIE	CHINE, JAPON, CORÉE (ORDINAIRES)	CHINE, JAPON, CORÉE (OFFICIELS)	INDE	THAÏLANDE	MYANMAR
1	١	一	壹	१	๑	၁
2	٢	二	貳	२	๒	၂
3	٣	三	參	३	๓	၃
4	٤	四	肆	४	๔	၄
5	٥	五	伍	५	๕	၅
6	٦	六	陸	६	๖	၆
7	٧	七	柒	७	๗	၇
8	٨	八	捌	८	๘	၈
9	٩	九	玖	९	๙	၉
0	٠			०	๐	၀
10	١٠	十	拾		๑๐	
100	١٠٠	百			๑๐๐	
1000	١٠٠٠	千				

3 Le nouveau cadre budgétaire : présentation matricielle et souplesse de gestion

Le budget de l'INRA pour l'année 2006 sera présenté dans un cadre nouveau[2].

Les principes appliqués aux EPST passent par une distinction entre les moyens alloués aux activités de recherche et ceux alloués aux actions communes et aux moyens des fonctions support. Les natures des crédits ainsi répartis sont détaillées (personnel, fonctionnement, investissement).

A. La lisibilité du budget : le côté des dépenses

Le budget des dépenses est présenté dans une matrice organisée en :

a) **trois agrégats** (lignes de la matrice) qui sont des groupes de lignes budgétaires (appelées aussi "destinations") :

• le premier **"Activité conduite par les unités de recherche"** détaille les crédits de deux manières complémentaires :
- par groupes d'unités de recherche
- par "finalités des thèmes et programmes de recherche" de manière à faire ressortir leur impact socio-économique ou leur contribution à une stratégie de recherche.

Le choix fait par l'INRA a été de présenter les crédits par départements scientifiques, directions scientifiques et activités scientifiques diverses (CNUE, BRG...) d'une part, et par axes stratégiques, d'autre part.

• le deuxième **"Actions communes"**. L'INRA a fait le choix d'y présenter les crédits de la formation permanente, la valorisation, l'information scientifique et technique, la communication, les relations internationales
• le troisième **"Fonctions support"** présente les moyens généraux de l'administration centrale, des centres de recherche, les crédits des opérations immobilières - constructions et entretien, des moyens informatiques communs et de l'action sociale
• la **"dotation à répartir hors agrégats"**[3]. Elle permet, selon les termes du décret de 2002, de constituer "une réserve pour hausse des rémunérations ou des charges sociales" qui pourra être "mobilisée si interviennent, en cours de gestion, des dispositions législatives ou réglementaires nouvelles."

Chaque agrégat comprend, par ailleurs, des dotations à répartir en plus des "destinations" décrites permettant de budgétiser les dépenses qui ne sont pas affectées au moment du vote du budget[4].

b) **quatre natures principales :**

• **Dépenses de personnels subdivisées en deux sous-natures :**
- les dépenses limitatives de personnel financées en totalité ou en partie sur subvention pour charge de service public
- autres dépenses de personnel non limitatives correspondant à la rémunération d'agents non permanents intégralement financées sur les recettes propres de l'établissement.

• **Dotation globale subdivisée en deux natures :** fonctionnement, investissement non programmé (petit matériel)

• **Opérations d'investissement programmé et autres opérations en capital :** seule nature de dépenses suivie en "autorisations d'engagement" (c'est-à-dire une capacité maximale d'engagement pour des ensembles cohérents et de nature à être mis en service ou exécutés sans adjonction), qui correspondent aux autorisations de programmes actuelles, et en crédits de paiement déployés, le cas échéant, sur plusieurs années du fait de la nature pluri-annuelle fréquente de ces opérations.

B. La lisibilité du budget : le côté des recettes

Les recettes sont présentées selon quatre catégories :
• Les subventions pour charge de service public des ministères de tutelle
• Les contrats de recherche et soutiens finalisés à l'activité de recherche qui comprennent notamment les produits de contrats de recherche passés avec des tiers publics et privés, les subventions affectées à un projet ou programme de recherche, les dons et legs affectés
• Les produits valorisés de l'activité de recherche et les prestations de services qui comprennent notamment les redevances pour brevets et licences, les produits des ventes de récoltes ou d'animaux, de l'édition, de l'organisation de colloques, de la réalisation d'essais, expertises et analyses
• Les autres subventions ou produits, qui comprennent notamment les subventions non affectées à un projet ou un programme de recherche, les dons et legs non affectés, les produits financiers et les produits exceptionnels[5].

C. Les marges de manœuvre du gestionnaire

Seuls les crédits du premier agrégat, d'une part, et la somme des crédits des deuxième et troisième agrégats ainsi que la nature "dépenses de personnels sur emplois budgétaires" sont **limitatifs** dans le nouveau cadre, c'est-à-dire que leur montant ne peut être modifié que par un vote du Conseil d'administration de l'INRA.

Les limites posées interdisent à l'établissement :
• de mettre en cause, sans l'accord du Conseil d'administration, la répartition des crédits entre moyens

---

[2] Dont les caractéristiques sont fixées par le décret 2002-252 du 22 février 2002 relatif au régime budgétaire et comptable des Établissements publics scientifiques et technologiques qui est applicable au 1er janvier 2006 et abroge le précédent décret n°86-677 du 14 mars 1986 relatif au régime administratif, budgétaire, financier et comptable de l'Institut national de la recherche agronomique, modifié par le décret n°90-649 du 13 juillet 1990.

[3] Le montant total des dotations à répartir prévues hors agrégats au titre des dépenses de personnel sur emplois budgétaires ne peut excéder 3 % des crédits ouverts au budget pour ces dépenses. Le montant total des dotations à répartir prévues hors agrégats au titre des autres natures de dépenses ne peut excéder 5% des crédits ouverts au budget pour ces autres natures de dépenses.

[4] L'affectation de la réserve et des dotations à répartir inscrites hors agrégats est décidée en accord avec le contrôleur financier et portée à la connaissance du Conseil d'administration lors de la plus prochaine décision modificative du budget qui lui est soumise.

[5] Les dotations aux amortissements et aux provisions, les reprises sur amortissements et provisions, la quote-part des subventions d'investissement virée au résultat de l'exercice ainsi que les autres charges et produits calculés n'affectant pas le montant du fonds de roulement sont retracés en dehors des destinations de dépenses et catégories de recettes.

des unités de recherche (premier agrégat) et moyens de l'appui à la recherche (deuxième et troisième agrégats) décidée en budget primitif. Mais l'établissement peut, au sein de ces deux "blocs" de "destinations", arbitrer librement les crédits en fonction de ses besoins pour atteindre les objectifs qu'il se sera fixé en accord avec ses tutelles (ajustement entre lignes de destinations ou entre certaines natures).

• d'abonder, sans l'accord du Conseil d'administration, les crédits de "dépenses de personnel sur emplois budgétaires" à partir de crédits des autres natures. C'est ce qui rend la fongibilité des crédits asymétrique.

Ceci devrait avoir notamment pour conséquence d'alléger notablement les "Décisions modificatives" du budget.

Pour un gestionnaire d'unité de recherche, cette faculté d'ajustement existe aussi entre les natures "autres dépenses de personnel", "fonctionnement" et "investissement non programmé".

Nicolas Vannieuwenhuyze,
Directeur du Financement et de l'administration générale

Le budget de l'INRA pour 2006

Un budget primitif de 680 millions d'Euros

Le budget de l'établissement s'élève à 680 millions d'Euros (M€) et progresse de 0,8% par rapport au budget primitif 2005, une fois corrigés les effets de la fiscalité. En effet, sur les 36 M€ d'augmentation, 31,6 M€ correspondent à une charge supplémentaire pour l'INRA, compensée par une recette supplémentaire : cette partie de la hausse ne constitue donc pas une augmentation de ses moyens.

- Les "subventions pour charges de service public" de l'INRA augmentent d'environ 3%

L'INRA reçoit désormais une subvention globale (personnel + fonctionnement + investissement) de la part de chacun de ses deux ministères de tutelle.

La subvention pour charges de service public de l'INRA dans le budget de la Mission interministérielle "Recherche et Enseignement supérieur" (MIRES) passe de 527,3 M€[1] à 574,8 M€. La subvention 2006 comprend un montant de 31,6 M€ qui vient compenser une charge supplémentaire que l'établissement doit supporter à partir de 2006 du fait de son assujettissement à la taxe sur les salaires (cet assujettissement à la taxe sur les salaires est la dernière conséquence de la cessation de la collecte de la TVA sur l'assujettissement des subventions de l'État). L'INRA reçoit 5,7% du budget de la MIRES et 50,6% du budget du programme "Recherche dans les domaines de la gestion des milieux et des ressources".

La subvention pour charges de service public versée par le ministère chargé de l'Agriculture atteint 2,5 M€ (dont 74 k€ de produits de fonds de concours budgétisés).

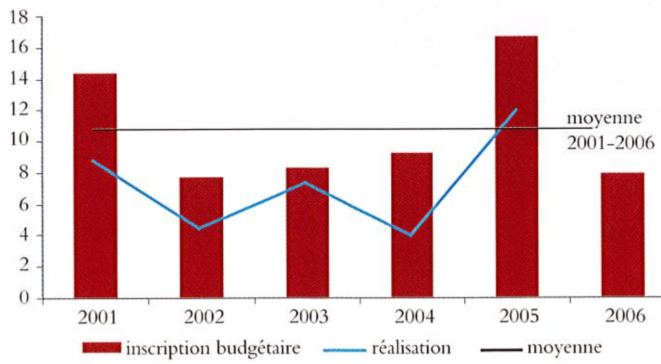
- Le tassement des autres recettes, dans le budget primitif, est principalement dû à la prudence des prévisions

Ceci est dû à :

• un tassement des **recettes non contractuelles** -36 M€ au lieu de 38 M€ en 2005- tant des recettes des ventes, telles qu'elles sont prévues par les unités que des autres recettes non contractuelles qu'affecte la révision à la baisse du poste "produits financiers" pour tenir compte de la réalité des produits constatés sur les exercices précédents

• une diminution de la prévision des recettes des contrats de recherche.

Les **recettes des contrats de recherche** ont été, à ce stade, inscrites en diminution dans le budget 2006, de 74,1 M€ en 2005 à 64,9 M€ en 2006. Cette diminution s'explique principalement par la forte réduction (8,8 M€, -50%) des cofinancements d'opérations immobilières qui reviennent dans la norme, après une année 2005 exceptionnelle et dans le contexte d'une fin de contrat de plan État-Région. Le graphique suivant illustre ce "retour à la normale".



Le reste de la baisse s'explique par la prévision d'une légère diminution des **crédits européens** avec l'achèvement du 6ème PCRDT. Par ailleurs, la croissance probable des **crédits de l'agence nationale de la recherche** (ANR) n'est pas intégrée, au stade du budget primitif, faute de disposer d'information suffisan-

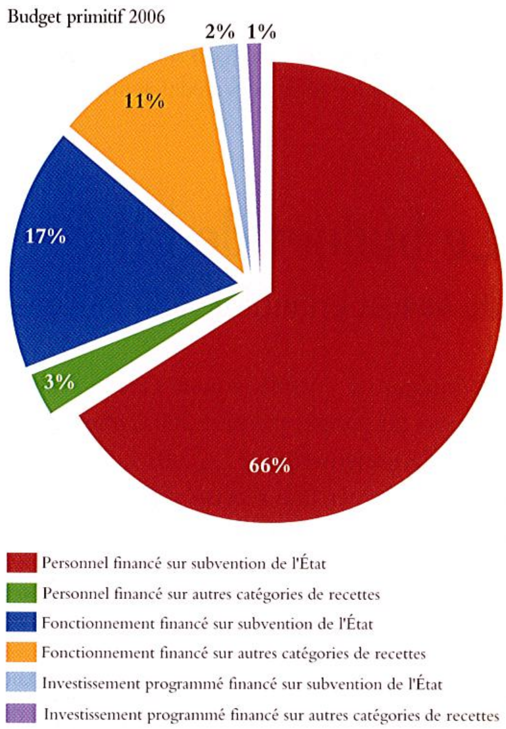
[1] 589,1 M€ (cf. budget 2005 du ministère de la recherche, dans l'hypothèse d'une collecte de TVA sur la subvention) - 91,3 M€ (collecte de TVA sur la subvention) + 29,5 M€ (subvention compensatrice de la charge de TVA devenue non déductible).

te au moment de la construction du budget. Les hypothèses suivantes ont été retenues en matière de prévision des recettes de l'ANR :

• cas des programmes dont la gestion est déléguée à l'INRA :
- millésime 2005 : les crédits 2005 non mis à disposition des équipes en 2005 sont inscrits au budget primitif pour qu'ils soient disponibles dès le début de la gestion 2006. S'agissant du programme "Agriculture et développement durable", le montant était connu. S'agissant des autres programmes, les crédits 2005 n'étant pas connus, on a supposé que les équipes de l'INRA reçoivent 20% du montant du programme, hypothèse des ministères de tutelle
- millésime 2006 : la prévision de recettes est la reconduction d'une recette Fonds national de la science et Fonds de la recherche technologique (FNS-FRT) moyenne

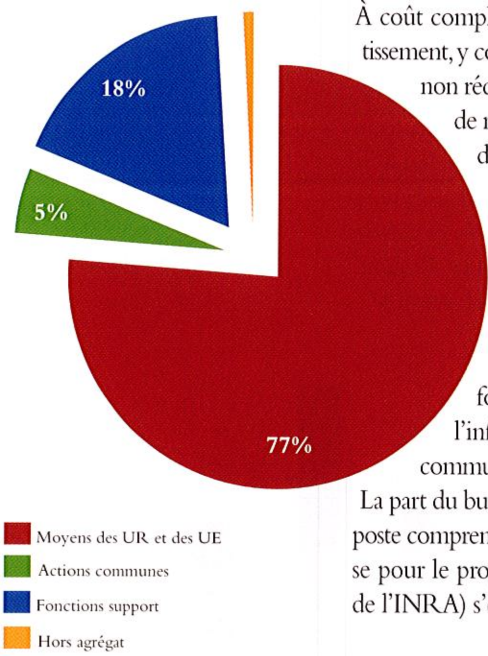
• pour les programmes "blancs" 2005, aucune prévision raisonnable de recette n'était disponible au moment de préparation du budget.

- Dépenses par nature et origine de financement



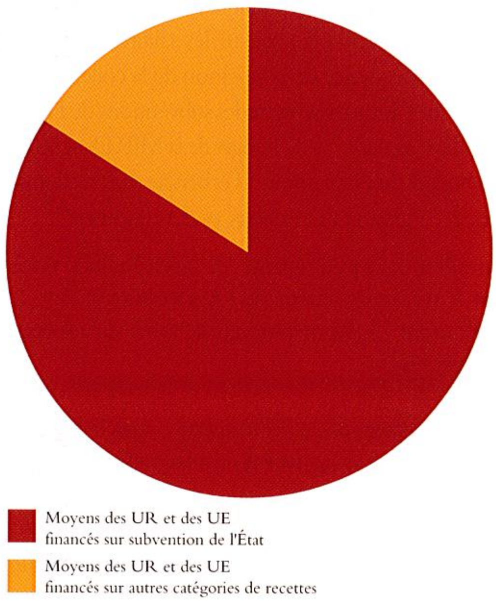
- Les dépenses 2006, par "agrégats"

À coût complet (personnel, fonctionnement, investissement, y compris, le cas échéant, la charge de TVA non récupérable), les moyens des départements de recherche, des directions scientifiques et des organes divers tels que la CNUE, les missions "Qualité", "Environnement et société", "Prospective", représentent près des huit dixièmes du budget de dépenses de l'établissement.
5% du budget vont aux "actions communes" qui rassemblent les crédits de la formation permanente, la valorisation, l'information scientifique et technique, la communication et les relations internationales.
La part du budget allouée aux fonctions support (ce poste comprend notamment l'intégralité de la dépense pour le programme d'investissement immobilier de l'INRA) s'élève à 18%.



- Dépenses par bénéficiaires et origine de financement

84% du budget des unités de recherche, des unités expérimentales, des directions scientifiques sont apportés par l'État.

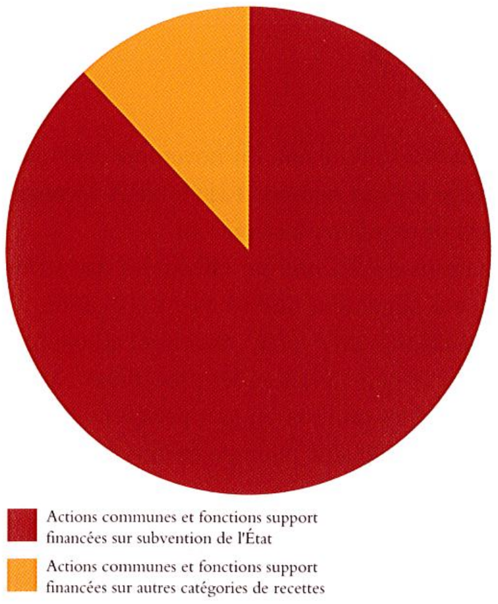


- Évolution des dépenses par nature

En M€ HT + TVA non récupérable	Budget primitif 2005	Budget primitif 2006	Évolution en %
Dépenses de personnel*	421,3	464,5	10%
Fonctionnement	187,2	191,1	2%
Investissement programmé	35,4	24,8	-30%

* Hors taxe sur les salaires, la hausse est de 3%.

88% du budget des actions communes et des fonctions support sont financés par les subventions de l'État.



- Les caractéristiques et priorités budgétaires

Les personnels

• Le recrutement de 54 chercheurs par concours externe

• Le recrutement de 226 ingénieurs et techniciens par concours externe

• 26 postes de chercheurs et 22 postes d'ingénieurs et techniciens sont réservés pour des concours externes différés permettant de soutenir des actions significatives de l'établissement (par exemple dans la valorisation non alimentaire ou les systèmes innovants)

• 44 postes ouverts au concours interne DR2

• 192 postes ouverts aux concours internes d'ingénieurs et de techniciens (11 IR2, 23 IE2, 36 AI, 64 TRN, 58 AJT)

• L'accueil de 10 chercheurs, 23 ingénieurs et techniciens, de 15 enseignants-chercheurs en délégation, de post-doctorants ministériels pour 65,8 équivalents temps plein et de personnel sur contrat à durée déterminée sur crédits ministériels pour 59,3 ETP.

Les crédits de fonctionnement et d'investissement

• Une augmentation du montant des moyens notifiés aux unités d'environ 1%, produit d'une "part chercheur" 2006, en crédits de paiement, égale à celle de 2005, en autorisations de programme, et d'une augmentation de 1% du nombre moyen de "parts chercheurs" dans les unités

• Le maintien de la dotation d'acquisition de gros équipements (hors Système d'information de l'INRA) à réaliser en 2006 (et 2007)

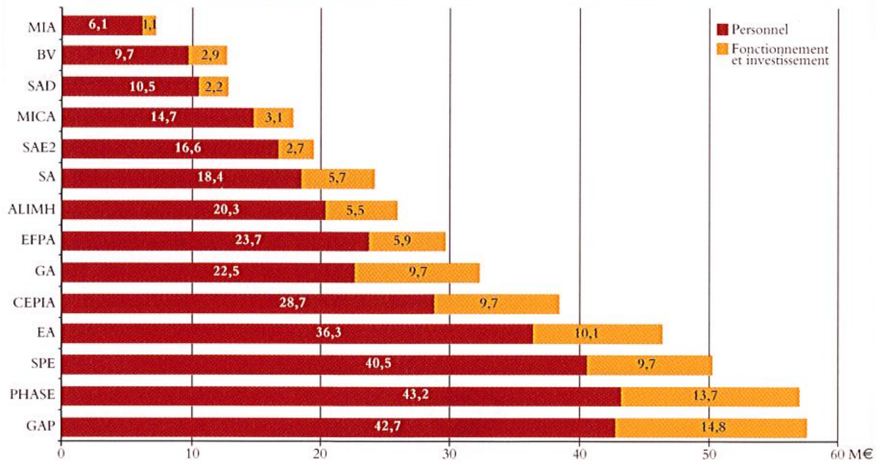
• Augmentation de la dotation consacrée à l'entretien lourd du patrimoine immobilier qui atteint 5 M€ HT

• Un programme d'investissement immobilier consacré exclusivement aux engagements pris antérieurement (poursuite des contrats de plan État-Région)

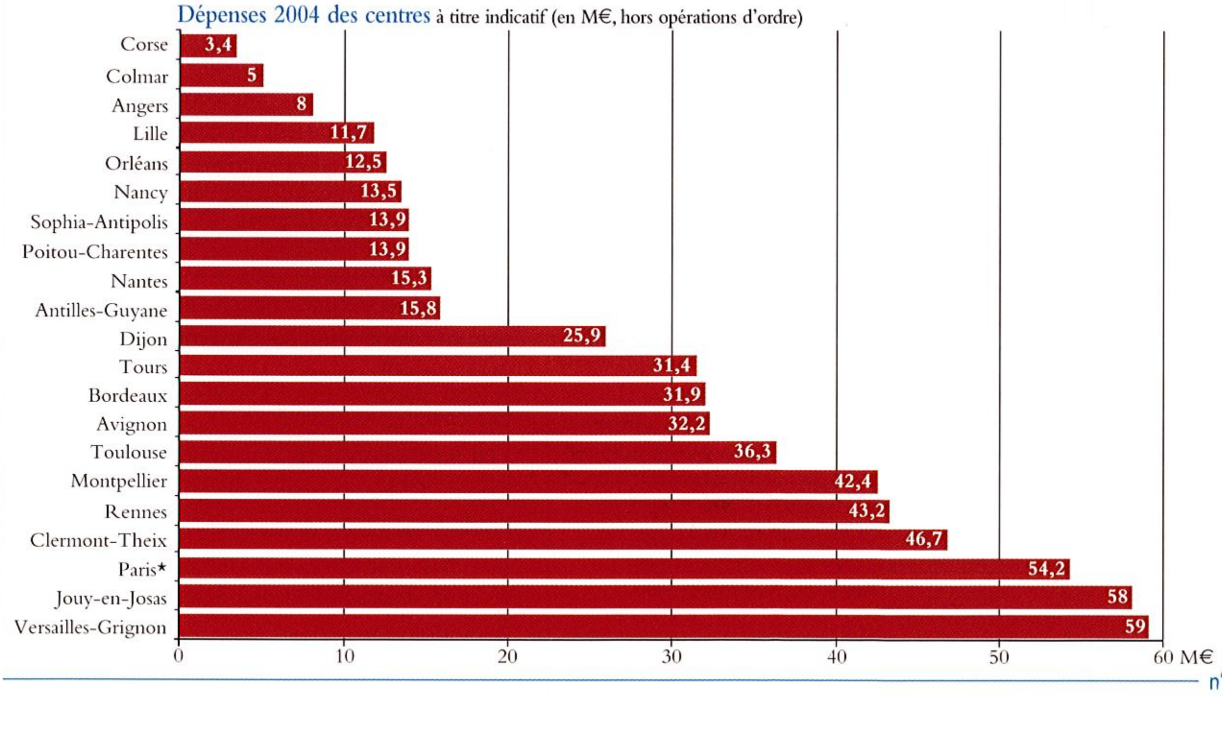
• Poursuite du projet de système d'information de l'INRA avec, notamment, l'inscription de moyens pour le volet "Activités et Produits".

Un budget "toutes taxes comprises"
À partir de l'exercice 2005, les subventions versées par l'État ne sont plus assujetties à la TVA. En contrepartie, dès 2005, l'établissement ne récupère qu'une partie de la TVA qu'il acquitte sur ses achats et, à compter de 2006, ses dépenses de personnel sont soumises à la taxe sur les salaires. L'établissement supporte donc des charges supplémentaires (compensées par l'État). Les montants inscrits au budget 2006 comprennent, par conséquent, s'agissant des achats, la charge de TVA non récupérée et, s'agissant des dépenses de personnel, la charge de taxe sur les salaires (c'est-à-dire des montants hors taxes + TVA non récupérable ou HT + taxe sur les salaires).

Dépenses 2004 des départements à titre indicatif (en M€, hors opérations d'ordre, par nature)



Dépenses 2004 des centres à titre indicatif (en M€, hors opérations d'ordre)



Fin 2005 où en est S2i ?

La communication autour du projet S2i se poursuit. En novembre 2004, un tiré à part lui a été consacré, envoyé avec le numéro 121 d'INRA Mensuel, et le site intranet S2i[1] a été ouvert et régulièrement enrichi.
En juin-juillet 2005, des présentations de S2i ont été effectuées dans tous les centres INRA et un dépliant a été largement diffusé à cette occasion.
Les objectifs du projet doivent être réaffirmés avec force : favoriser l'autonomie et la responsabilisation des acteurs de terrain, simplifier et dématérialiser les procédures[2], améliorer les conditions de travail des agents en modernisant les outils et en leur permettant d'acquérir de nouvelles compétences, et enfin permettre un meilleur pilotage et une reconnaissance des activités de l'INRA par ses tutelles et la société.

L'objectif de cet article est de faire le point sur la mise en œuvre du projet, d'insister sur les points acquis en 2005 et de donner des indications sur la suite. Volontairement, l'essentiel est consacré à S2i-Finances, en raison de la date imminente du démarrage de l'application et parce que de très nombreuses personnes de l'INRA sont impliquées dans son déploiement. Mais les autres domaines, moins développés à ce jour, seront aussi rapidement évoqués en sachant qu'un article faisant le point en 2006 leur sera largement consacré.

Après une phase d'élaboration, de recueil des besoins et d'écriture du cahier des charges, de lancement d'appels d'offres et de choix de la solution, travaux conduits en interne à l'INRA sur une durée de 18 à 24 mois, le projet est maintenant devenu opérationnel. Il engage des ressources financières et humaines pour conduire les différentes étapes classiques du développement d'un système d'information[3].

S2i Finances

Ce domaine est le plus avancé puisqu'il a débuté en premier, en raison d'une date impérative de démarrage en janvier 2006 liée à la réforme budgétaire appliquée aux EPST, appelé Nouveau Cadre Budgétaire et Comptable (NCBC).
(Voir le texte précédent)

Depuis le lancement opérationnel du projet sur le plateau technique de Versailles en mars 2004, le planning est réalisé au jour près et ce malgré diverses évolutions réglementaires intervenues au cours de l'année 2005 qui ont conduit à quelques ajustements de l'expression de nos besoins.

Au cours du premier semestre 2005, Steria, l'intégrateur choisi par l'INRA, a réalisé les développements techniques de l'application "PeopleSoft", avec une réelle participation des informaticiens de l'Institut pour faciliter le transfert de compétences. Pendant cette période, la direction de projet de l'INRA avec les groupes utilisateurs a été très fortement mobilisée pour anticiper et organiser tous les travaux simultanés à conduire, avant et pendant le démarrage du nouvel outil.

Au cours du second semestre 2005, les actions suivantes ont ainsi été conduites :

• **L'organisation des tests** fonctionnels et techniques d'intégration du progiciel, entre mi-septembre et mi-novembre. Cette phase de travail intensif mobilise les équipes INRA et Steria pour corriger les anomalies au fur et à mesure de leur découverte ; elle doit être très rigoureusement organisée, en termes de planning, de travail individuel et collectif, afin que des corrections d'anomalies ne créent pas d'erreurs sur ce qui marchait précédemment mais aussi pour tenir un calendrier défini contractuellement. La fin des tests, avec vérification des corrections des anomalies donne lieu à la "recette" de l'application, c'est-à-dire à sa réception contractuelle.

• **La finalisation de la documentation "métiers"** dans un Guide de la nouvelle gestion budgétaire à l'INRA, présenté à des "experts métiers" à Paris en octobre, puis décliné grâce à des fiches de procédure en cours d'enrichissement à destination de tous les gestionnaires (voir quelques exemples en encart).

Quelques exemples de fiches de procédures : de la demande d'achat à la commande d'achat (incluant la demande de prix, la réception, la commande d'engagement budgétaire correspondante, l'annulation, le désengagement) ;
les contrats de recherche RPSIB ou Ressources Propres Sans Individualisation Budgétaire (incluant la collecte des pièces de dépenses, leur marquage, l'émission des justificatifs, la consultation des données du contrat, l'impression des factures aux partenaires de l'INRA) ; **la comptabilité analytique** (les axes analytiques, la gestion des budgets analytiques, la ré-imputation des dépenses et recettes, le suivi analytique) et l'application à la **gestion des UMR** (création des budgets des partenaires, analyse des coûts et revenus des UMR)...

• **La validation de la documentation du progiciel** fournie par Steria : un manuel utilisateur exhaustif, différents supports de formation liés à la population formée. Guide, supports de formations, manuels utilisateurs, fiches de procédure sont disponibles pour tous[4].

• **L'écriture des cas de gestion** pour prendre en main les différents modules du progiciel et des jeux d'essais de données qui sont utilisés pour les exercices proposés pendant les formations à l'outil (on parle de "bases écoles").

• **Les formations des formateurs-relais** de chaque centre, chacun étant ciblé sur une des deux populations d'utilisateurs finals : les gestionnaires d'unités et les gestionnaires des services financiers et comptables des SDAR. Ces formations assurées par Steria, avec l'appui de l'équipe projet, ont eu lieu en septembre et octobre suivies d'un bilan collectif les 3-4 novembre.

• **La formation des utilisateurs finals** par les formateurs-relais dans les centres à partir de novembre et principalement jusqu'à fin décembre. 48 salles de formation vont fonctionner en parallèle pour permettre à plus de mille gestionnaires l'apprentissage du nouvel outil ![5]

• **La reprise des données.** Certains fichiers après un gros travail de nettoyage des données, sont repris automatiquement ; d'autres pièces, comme certains contrats ou marchés pluriannuels, seront repris à la main et saisis dans la nouvelle application.

La difficulté à laquelle est confronté l'INRA est double : l'Institut n'a pas d'expérience dans le démarrage d'un progiciel de cette taille (recettes complexes, formations à dispenser sur les métiers et outils) et la volumétrie est très importante (prévision de 800 jours x homme pour les tests, de 16 000 jours de formations dispensées auprès de 1 200 utilisateurs...). C'est un gros défi pour lequel l'équipe de projet est mobilisée et fait preuve d'une capacité d'initiative et d'une réactivité remarquables, reconnues par tous les futurs utilisateurs de S2i-Finances !
Il faut saluer le professionnalisme et l'engagement de tous les collègues pour la réussite du projet.
Ainsi, après une phase de démarrage difficile, les sessions de formations se déroulent aujourd'hui dans des conditions plus satisfaisantes et semblent recueillir un avis positif sur les fonctionnalités de l'outil auprès des agents formés.

Le démarrage est prévu pour le 16 janvier 2006, avec un déploiement simultané au siège, dans les SDAR et toutes les unités[6].

Le travail de l'équipe projet ne sera pas terminé pour autant : clairement dans les semaines qui vont suivre le démarrage en production, la mise en place du soutien aux utilisateurs (hot line), l'examen de leurs questions liées à la prise en main de l'outil vont générer des besoins en informations et en formations complémentaires. Mais aussi l'apparition probable d'anomalies va conduire à organiser la maintenance évolutive pour recevoir les demandes d'évolution, les évaluer et arbitrer sur leur éventuelle acceptation. Enfin, il faudra mettre en place les équipes d'administration fonctionnelle, technique et d'exploitation, ...

S2i RH Ressources humaines

S2i-RH devra démarrer en janvier 2007, avec un déploiement progressif entre le siège, les SDAR et les unités. Le projet suit donc les mêmes étapes, avec un an de décalage, que S2i-Finances et bénéficie de l'expérience acquise, dans la conduite du projet et dans l'accompagnement au changement.
Depuis la dernière communication sur S2I, le projet est entré en phase opérationnelle.
La préparation de l'intégration a d'abord consisté en la mise au point des marchés notifiés fin mars 2005 avec l'intégrateur IBM, ainsi qu'avec l'assistant à maîtrise d'ouvrage Act-ON, puis en la constitution de l'équipe d'intégration au sein de la Direction de Projet Opérationnelle. Alors ont pu démarrer les phases d'intégration classiques : conception générale de mai à septembre 2005, puis conception détaillée d'octobre à décembre 2005, les documents devant être validés dans le courant janvier.

---

1 www.INRA.fr/s2i/

2 Le projet Pegase de simplification des procédures a certes été lancé après le démarrage de S2i : il faut savoir cependant que les acteurs impliqués sont les mêmes, tant à sa direction (M. Eddi) que dans les groupes de travail. De plus, le bilan de l'utilisation la plus efficace des nombreux chemins pour réaliser un même type d'opération va permettre d'homogénéiser les traitements au sein de l'INRA. Pegase et S2i travaillent ensemble !

3 Rappelons brièvement le contenu de ces étapes : l'intégration de la solution choisie à base de progiciel consiste en des phases d'analyse (conception générale, puis détaillée), suivie de la réalisation (qui vise à paramétrer techniquement le progiciel choisi et à le compléter par des développements spécifiques pour tenir compte des besoins propres de l'INRA), puis des tests de l'applicatif ainsi que de la reprise des données ; parallèlement l'accompagnement du changement prend en charge les conséquences du nouvel outil au niveau de l'organisation du travail, des procédures dites métiers afin de mettre en place les formations nécessaires. Enfin le démarrage intervient une fois que toutes ces étapes ont été franchies.

4 URL //www.INRA.fr/s2i/s2i-finances/finances.htm> rubrique "documents utilisateurs". Les supports de formation restent réservés aux seuls formateurs relais et disponibles sur l'intranet S2i-Finances avec un accès filtré.

5 L'intégration des différents modules en un seul applicatif, qui remplace les diverses applications actuelles, explique la durée des formations (2 semaines pour les gestionnaires d'unités et 3 pour les gestionnaires des services financiers et comptables) et sans doute, l'impression des utilisateurs, placés aujourd'hui en phase d'apprentissage, d'une grande richesse fonctionnelle de l'outil, richesse doublée d'une certaine complexité. L'appropriation progressive de ce nouvel outil dans les premières semaines 2006 par les gestionnaires permettra de conforter l'appréciation sur la qualité fonctionnelle de PeopleSoft, tout en maîtrisant cette complexité.

6 La tenue du calendrier du projet et la réactivité des équipes pour régler les problèmes rencontrés permettent pour l'instant de confirmer cette date malgré un calendrier du projet extrêmement tendu.

7 www.INRA.fr/s2i/s2i-activ-produits/s2i-ap-documents/s2i-ap-rapport-final.pdf

La réalisation proprement dite, suivie des tests de recette et des formations, se fera au cours de 2006 dans un calendrier déjà très serré.

- Reprendre les données, notamment pour la paye

Une démarche de fiabilisation des données de Sigagip, le logiciel actuel de paye, est menée depuis le mois de février 2005. Cette démarche constitue la première étape de la reprise des données, et se prolongera sur toute la durée de l'intégration, car la reprise des dossiers des agents est un point de vigilance particulière dans tout projet de système d'information en RH.
En même temps, la nouvelle interface entre l'application S2i-Finances et Sigagip est en cours de développement, car cette interface doit fonctionner tout au long de 2006, dans l'attente de la mise en place en janvier 2007 de S2i-RH.

Même si les ateliers de conception générale et détaillée reposent sur une mobilisation importante des experts métiers de l'INRA, S2i-RH est encore peu visible pour l'ensemble de l'INRA dans ces phases de finalisation des besoins et de développement technique du projet. Il en sera ainsi jusqu'en septembre 2006, date où doivent commencer les tests et les formations.

S2i AP Activités & Produits

Des propositions de description des activités ont été présentées au collège de direction le 14 février 2005, puis aux chefs de département en avril, en distinguant clairement au niveau des unités ce qui relève de la gestion, de ce qui concerne la description du travail scientifique.
Pour permettre la consolidation des résultats et aider à rendre compte notamment aux tutelles, le choix est fait du rattachement d'une activité à un seul champ thématique, une équipe ou un agent ne pouvant participer au maximum qu'à deux activités. Toutes les activités de l'INRA, scientifiques et d'appui à la recherche, sont maintenant concernées.

Le rapport complet du groupe de travail A&P, concernant les deux parties "activités" et "produits", a été présenté à la Direction générale en juillet 2005 ; il est disponible sur l'intranet[7] et doit maintenant déboucher sur l'écriture d'un cahier des charges fonctionnel pour développer un logiciel spécifique. Ce cahier des charges doit aussi tenir compte du bilan 2005 de la campagne CompAct, bilan qui permet de mesurer concrètement la validité du modèle et des principes de description des activités de l'INRA.

Deux actions d'anticipation ont été conduites :
• utilisation de la collecte annuelle 2005 de CompAct pour fournir une première version du référentiel "Activités" à S2i-Finances, en vue de l'ouverture de l'axe de comptabilité analytique sur les Activités mis à la disposition des unités
• déploiement de l'application "ProdINRA", limitée aux publications des chercheurs de l'INRA, en préfiguration du volet "Produits" de S2i AP.
De plus, des contacts ont officiellement été pris avec le CNRS pour développer ensemble ce nouveau domaine, la constitution d'un groupe "Projet opérationnel" devant être pensée dans ce cadre.

Parallèlement, la décision de créer deux référentiels propres au système d'information, l'un pour les structures, l'autre pour les activités a été prise. La conception et la réalisation de ces deux référentiels "maîtres" ont été confiées à la DISI pour un déploiement en 2006.

Conclusion

L'intégration pour les domaines Finances et RH des différentes fonctions nécessaires dans S2i doit permettre à tout utilisateur de simplifier les tâches répétitives et de dégager ainsi du temps pour le contrôle et l'organisation collective du travail. Le rôle des utilisateurs sera essentiel pour améliorer l'usage de ces outils, en partager les "bonnes pratiques" et créer une culture professionnelle commune. Cette démarche de progrès doit s'inscrire nécessairement dans la durée avec la patience nécessaire dans la période de mise au point et de prise en main des outils.

Mais l'ambition de S2i va au-delà de cette intégration propre à chaque domaine car il s'agit de réaliser l'intégration entre les différents domaines : les échanges de données respectant des standards et des référentiels communs sont en cours de développement.
Par ailleurs, l'intégration souhaitée de S2i ne se mesure pas qu'à ces aspects techniques : ce sont les domaines Activités & Produits ainsi que Indicateurs-Gouvernance qui vont illustrer le mieux cette intégration.
En plus de la description de toutes les activités de l'Institut, et des produits résultants, S2i A&P permettra de faire le lien avec les hommes, les structures, les moyens qui concourent à leur mise en œuvre.
Les deux chantiers devront monter fortement en puissance durant l'année 2006 pour donner plus de consistance transversale au système d'information de l'INRA.

Enfin, la conduite du projet se déroule pour l'instant de manière satisfaisante, dans un calendrier très contraint. Tous les agents de l'établissement qui participent au déploiement de S2i - Finances doivent en être remerciés car c'est d'abord le résultat de leur engagement personnel au service de leur institution et d'un grand projet collectif.

Catherine Thiolon,
Adjointe au délégué général S2i, Versailles
Michel Eddi,
Directeur général délégué, chargé de l'appui à la recherche.

Informatique et libertés

Plaidoyer pour une systématisation des déclarations de traitements de données à caractère personnel

Tous fichés !
Qui n'a pas conçu un fichier avec une liste de noms de personnes physiques munie de compléments ou d'indications relevant de son champ d'activités pour satisfaire une obligation professionnelle ?
La loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés dite "loi informatique et libertés" a été modifiée en août 2004[1].
Même si le souhait de cette modification a été imprégné d'une volonté de simplification administrative, on ne peut pas dire que l'exercice ait été réussi ! Oui, la loi est assez indigeste. Derrière cette façade légale, parfois un peu saccadée, faite de renvois multiples, il y a des droits et des obligations.

Des obligations pour l'INRA

Des obligations existent pour toute personne qui souhaite réaliser un traitement portant sur des données à caractère personnel. Par cette expression, il faut entendre des données relatives à des personnes physiques, directement ou indirectement identifiables et ce quelque soit le nombre de personnes physiques "traitées".

Si c'est le cas, le responsable du traitement est astreint à une démarche préalable.

Traitement de données
→ Démarche préalable
Interlocuteur = DISI

Ces démarches - à effectuer avant le début du traitement - dépendent des données traitées : la gradation de la contrainte est définie par sept types de déclarations et/ou d'autorisations. Elle est déterminée en fonction du contenu des données traitées.
Les responsables de la création d'un fichier contenant des données personnelles doivent obligatoirement procéder à ces déclarations ; le non respect de cette règle est un délit pénal avec des sanctions pouvant se compter tant en années de prison qu'en euros...

Une obligation d'information renforcée

Cette obligation formelle et préalable se double d'une obligation d'information lors de la mise en œuvre du traitement ; la personne auprès de laquelle des données à caractère personnel ont été recueillies doit en être informée de *manière claire et complète*.

Pour les sites web INRA : un accord général a déjà été obtenu en 1999
Cet accord sur les traitements automatisés d'informations nominatives les plus couramment observés fait l'objet d'une note de service[2].
On s'y référera avant toute création d'un traitement de ce type et, si l'on ne se situe pas très précisément dans le cadre de cet accord, il faut prendre contact avec le secrétariat général de la DISI.

Un "correspondant informatique et libertés"
L'instauration éventuelle de ce correspondant CIL ne saurait être une réponse pour les traitements déjà créés
La loi Informatique et Libertés institue un correspondant à la protection des données à caractère personnel chargé d'assurer de manière *indépendante* le respect des obligations.

Ainsi un CIL peut être nommé au sein de chaque organisme. Cette nomination peut être internalisée ou externalisée.

Ce CIL est d'inspiration nord européenne. Il correspond à la volonté de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés - l'autorité en la matière - de permettre de gérer en interne les traitements devant faire l'objet de déclarations, qui sont la majorité.
Mais attention : un CIL n'a pas pouvoir de régularisation. Par conséquent, si l'INRA désignait un CIL, si vous avez déjà créé sans déclaration un fichier comportant des données à caractère personnel, vous ne pourrez vous abriter derrière lui pour régulariser votre situation.

Des droits pour les personnes

En application des obligations incombant aux responsables de traitements, toute personne concernée a le droit d'être informée.
Ainsi selon les cas, toute personne physique peut exiger d'avoir accès aux données la concernant et que soient rectifiées, complétées, mises à jour, verrouillées ou effacées les données incomplètes, équivoques, périmées ou dont la conservation est interdite.

Toute personne physique a des droits. Le premier est le droit d'accès aux informations la concernant.

En guise de conclusion, deux points :

On constate souvent que les personnes responsables de traitements hésitent à entreprendre une démarche de déclaration.
Il faut préciser que la CNIL fait un réel effort pour édicter et tenir à jour des normes simplifiées qui allègent d'autant toute démarche. **Pour des traitements standard** (annuaires, fichiers issus d'autocommutateurs téléphoniques, contrôle d'accès ou horaires...), **les démarches sont simples.**
Pour des **traitements plus particuliers**, l'INRA (DISI) envisage de procéder à des demandes d'**accords généraux** auprès de la CNIL, qui a déjà accepté cette ligne directrice.
Le premier volet de cette démarche conduit à un cadrage et à une déclaration afférente à tout ce qui relève de la mise en place d'une politique nationale INRA en matière de **sauvegarde et d'archivage des messages électroniques et des fichiers de traces (logs).**

Alors d'accord pour être fiché, mais selon les règles applicables en la matière.

Jean-Pierre Castelli, DISI,
avec la participation
de *Richard Delécolle* (DISI/SI)
et *Philippe Auclair* (RSSI INRA)

[1] http://www.cnil.fr/index.php?id=300
[2] (note de service 200-26 - http://merlin.lusignan.INRA.fr/NS/ns2000-26.htm)

Nominations

Direction générale

Gisèle Rossat-Mignod est nommée conseillère auprès de Marion Guillou en charge des affaires parlementaires (France, Europe). Docteur vétérinaire, elle était auparavant conseillère technique au cabinet du ministre de l'Agriculture puis de l'Économie et récemment mise à disposition du Délégué interministériel pour la lutte contre la grippe aviaire.

Ressources humaines - Formation

À compter du 1er novembre 2005, **Danièle Godard-Livet** et **Nicolas Maurin** sont respectivement, nommés chef de service et chef de service adjoint de la Formation permanente nationale.

Outil de Veille réglementaire en expérimentation animale

Marie-Colette Fauré et Céline Housseau du centre de Tours, avaient évoqué dans le dossier Zoonoses d'*INRA mensuel* n°123, juin 2005, la création de cette veille réglementaire.

Le département de Santé animale s'est engagé dans le développement d'outils ou de dispositifs accessibles via le web afin de faciliter la communication entre les collectifs de recherche de l'INRA, d'accompagner la création de plates-formes RIO ou de faciliter l'accès à son dispositif expérimental. "VERSA" est un dispositif de veille réglementaire composé d'une part par un réseau de compétences assurant la veille relative à la réglementation en expérimentation animale, il associe le CNRS (CDTA Orléans, SEAT Villejuif), le PBES (plateau de biologie expérimental de la souris), l'ENV de Lyon et l'Institut Pasteur ; et d'autre part, par une base de données recensant les prescriptions réglementaires, fournissant un ensemble de textes et de recommandations afin de contribuer à la réflexion des chercheurs sur le cadre éthique de leur activité et signalant un ensemble de recommandations sur la production d'animaux expérimentaux à statut spécifié.

- **Contexte** : activités à risques/contraintes réglementaires fortes en constante évolution/démarché de certification/ création de plate-forme RIO rRéseau Inter-Organises)

- **Objectifs** : suivre les évolutions réglementaires/analyser leur impact sur l'organisation/anticiper

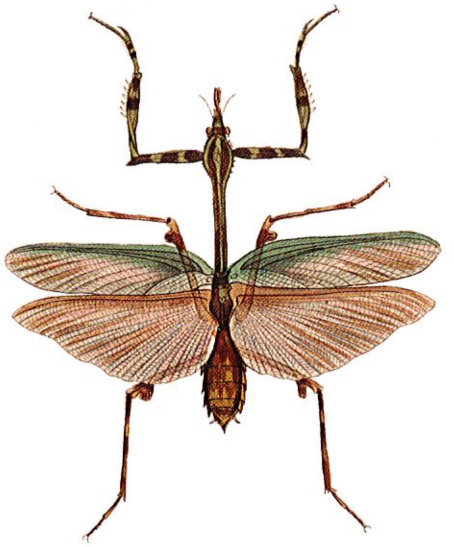
- **Mise en œuvre** : une base de données regroupant les données réglementaires. L'activité de veille s'appuyant sur : la surveillance de sources sélectionnées à l'aide d'agents intelligents/un réseau d'experts permettant des contributions partagées, des échanges, de la valeur ajoutée.

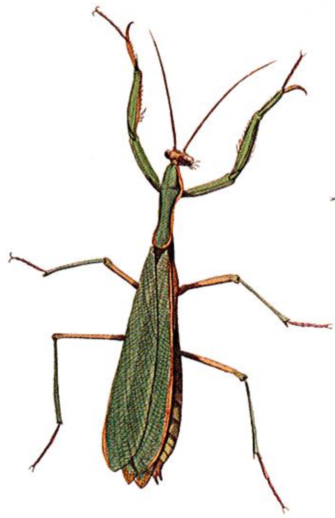
Voir : www.tours.INRA.fr/sa/internet/reglementation/index.php

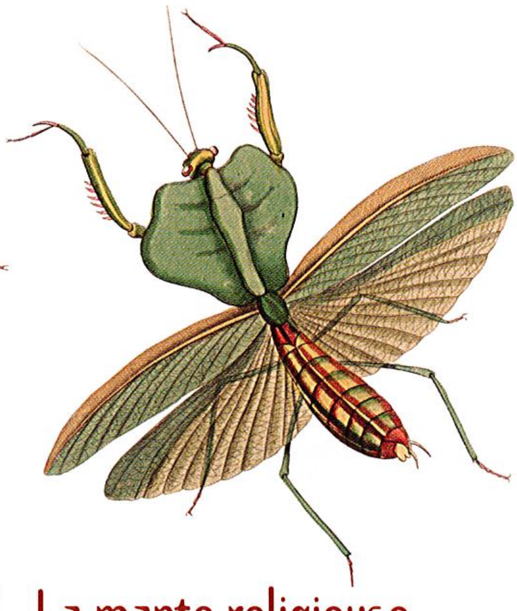
Nature

Extraits de Matériaux pour une histoire raisonnée des insectes par Bernard Dumortier, éditions La fosse aux ours, 2005.

“C’est donc dans ces temps-là que Dieu eut le sentiment d’avoir fait une boulette. Il faut dire qu’il avait peuplé tout ce qui dépassait des eaux de machins proprement effroyables, bien trop gros, pleins de protubérances ou alors effilés aux deux bouts et ça n’avait ni queue ni tête”.







Mantes. Dictionnaire universel d’Histoire naturelle dirigé par M. Charles D’Orbigny. Atlas tome II, Zoologie, Paris Abel Pilon et Cie, Éd. 1850.

La mante religieuse

“Elle porte une jupe de papier sulfurisé vert d’eau, sèche et parchemineuse. Par-dessous, le jupon est en papier de soie finement plissé. Cela est strictement serré à la taille et dissimule le bas du corps mais, parfois, ce qui paraissait un vêtement révèle sa vraie nature, s’ouvre par le milieu, se déploie en éventail sur les côtés, d’un coup se met à battre. Alors, la petite personne gracile fait tournoyer ses voiles et ses tulles, froufroute imperceptiblement, disparaît un peu plus loin, devient feuille... À la magicienne désenchantée il ne reste que les gestes de la prière. Elle se fait bigote en oraison, serre ses coudes sur son corselet, mais dans ses mitaines cache de petits poignards. Les autres, les lourdauds, criquets et grillons, qui ont de grosses têtes comme des idiots de village, n’en reviendront pas. Un brusque ressort déplie d’un coup la mécanique de transformation. D’abord cela devient un double harpon qui perce en deux points, assure la prise. Dans la suite du mouvement, les trois segments articulés de l’engin se referment [...] Ceux du bout se changent en mâchoires désarticulées, apprêtent irrévocablement la victime [...] La tête triangulaire est celle d’un chat, fine, avec des yeux distants qui donnent un regard indifférent au rêveur, la bouche menue faite pour le grignotage. La tête des proies est ankylosée, engoncée dans la carapace, à peine capable d’un petit aller et retour vertical. Cette tête-là est unique, c’est un périscope qui sait se tourner vers les quatre horizons du paysage”. [...]

Le bourdon

C’est le bourdon de Notre-Dame
Il fait du miel pour son Jésus
Sous le velours cache une lame
J’en ai le cœur tout décousu.

“Gentille comptine des fillettes bientôt délurées aux nattes qui sautillaient sur la marelle, bien sûr elle disait vrai. Le petit ours à la fourrure teinte a trop à faire pour se câliner. Une foudre minuscule l’apprend durement à la main indiscrète. Lui n’en veut à personne, mais c’est que, sous le dôme de mousse qui l’abrite, la nursery collective ne sait pas attendre. La mère fondatrice a placé ses oeufs dans des bonbons de pollen malaxés au miel. À l’intérieur, les larves, mignons boudins blancs et replets, dévorent leur chambre de bébé aux parois de sucre, et on n’en a jamais fini de reconstituer l’abondance [...] Parce qu’il n’ont pas su inventer le prisme hexagonal qui règne dans les ruches (le volume le plus économe), leurs pots à miel ont l’air de jarres mal foutues, mais ce miel qu’ils alambiquent est plus subtil que celui des abeilles [...] Le bourdon y va la tête la première et de bon coeur, fourrage dans les corolles. Le silène, l’hélianthe, la benoîte et la sauge ou le trèfle incarnat font des signes,



Photo : Michel Pitsch

lancent des appels sucrés. Alors sa languette pointue plonge au fond des nectaires et, entre les pétales, on ne voit plus que son gros derrière, comme celui de l'esquimau dans sa culotte en peau de phoque, mais en plus gai, avec le roux, le noir, le jaune par bandes alternées [...]"

La demoiselle

"[...] Les gîtes d'inclusions métallifères et les macles sont des constellations où la couleur a une folle densité, crépite. D'autres fois le minerai se répand à l'intérieur d'une veine qui irrigue dans le noir, trouve enfin l'échappée au-dessus et trouve sa raison parce que, à la sortie, ce qu'elle a charrié des profondeurs rencontre la lumière. Cela produit l'étincelle verte, bleue ou rouge des demoiselles, l'aigrette électrique à l'horizontale au sommet d'un rameau, éclat illégitime du métal dans la soupe de chorophylle. La demoiselle, donc, est métallique. Elle est aussi carnassière. C'est une ogresse délicate, outillée pour l'équarrissage [...] Illustration de haïku où le trait de lavis dessine une ramille de bambou qui aurait quatre folioles diaphanes [...] À un moment, l'envol modifie le poème, dessine les choses autrement, va au bout de l'abstraction. Avec la ligne simple que trace le pinceau, tout est dit [...] C'est une fillette aquatique aux jambes maigres, sournoise, sanguinaire et masquée. Les autres larves ou les têtards ne sauront jamais d'où a jailli ce harpon qui les empêche de fuir, les conduit vers l'embouchure d'un hachoir où se croisent et coulissent des lames noires. L'engin de capture (il faut en parler davantage) est une mâchoire de piège ou, plutôt, une espèce de prothèse, d'appareil dentaire, mais plus extravagant que le fil métallique qui ceint les quenottes des fillettes terriennes, promesse d'une denture définitive de louve. De la bouche se projette les deux segments d'un bras articulé avec, en bout, une pince aux mors aigus [...] Un jour enfin, la nixe ondine à la chevelure verte, fée fluviatile qui manie un rasoir indolore, se prend de compassion, fend le déguisement dans le dos et, de la défroque, sort la belle petite personne. Et comme c'est justement le printemps, c'est le temps des parties de campagne et des amours [...]. Alors, ça tient du baptême de l'air aussi, le pilote, sa passagère à la suite, et les grosses lunettes qui font des yeux d'insecte. On s'y croirait. Mais il n'y a là que jeux d'enfants. La suite, on se demande si c'est la démonstration de géométrie dans un parc ou bien la leçon d'amour près de la rivière parce que la demoiselle, à qui on ne connaissait que des manières rectilignes, qu'on croyait éprise du seul segment de droite (à quoi elle ressemble d'ailleurs), d'un coup s'emballe pour les courbes, invente la cardioïde, oublie Euclide..." ■

Accouplement de libellules Demoiselles.

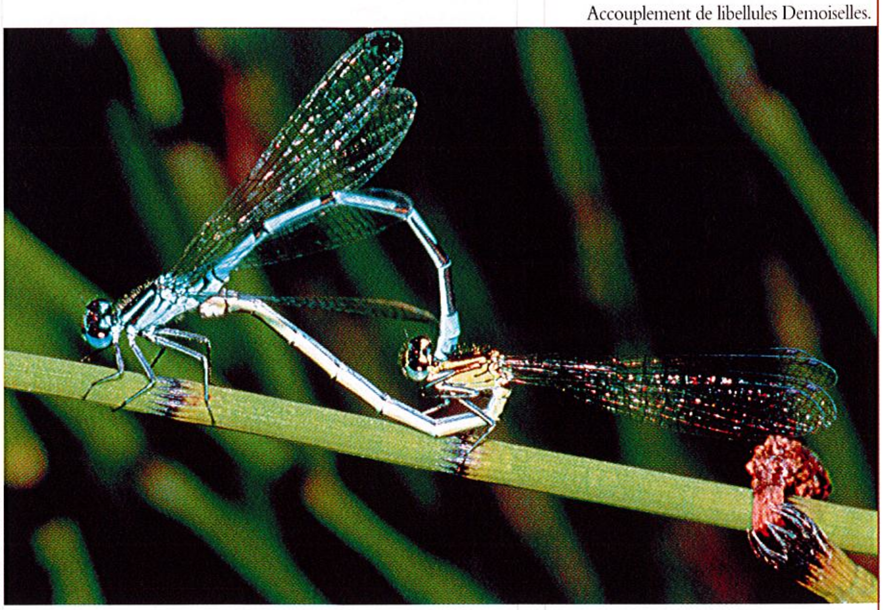
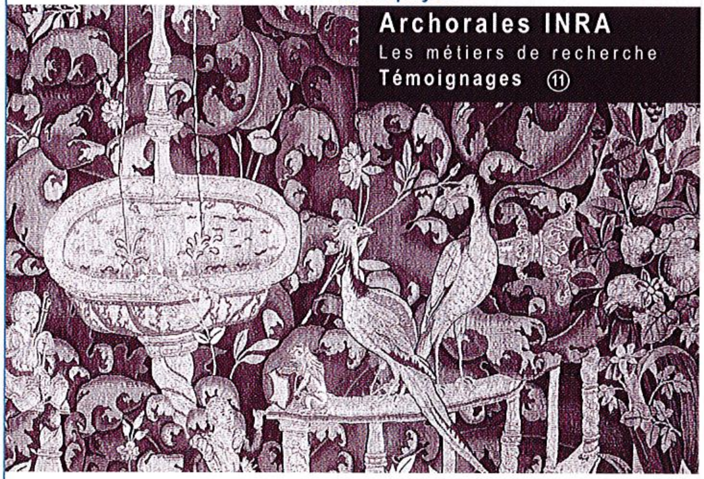


Photo : Louis Vidal

Faire connaître

Archorales, tome 11, décembre 2005, 116 pages.




Joseph Bové


Jean-Claude Gaurel


Francis Fleurat-Lessard


Joseph Le Bars


Françoise-Eugénie Petit


Jean-Pierre Signoret


Pierre Piganiol


Michèle Jacquin

C'est avec grand plaisir que nous avons accepté la proposition de rédiger cet éditorial du nouveau volume de la série *Archorales* de l'INRA. En effet, Archorales continue et ce numéro 11 est là encore de grande qualité, tant par la richesse de son contenu que par le soin apporté aux retranscriptions et aux mises en forme écrites des choses dites.

Nous avons réussi à reconstituer une équipe pour prendre la suite du travail initié et conduit par Denis Poupardin depuis plus de dix ans maintenant. Il est vrai que Bernard Desbrosses assure la continuité du projet, de son esprit, de son exigence et de sa rigueur méthodologique. D'autres volontaires se sont engagés à ses côtés et à ceux de Christian Galant, Michelle Cussenot et Denise Grail, afin de poursuivre ce travail. Vous trouverez leurs noms dans "l'ours". Une maquette a été créée à cette fin par Pascale Inzerillo. La mission Archorales reste ouverte à d'autres pour développer de nouveaux projets, encouragée par l'intérêt que soulève cette initiative à l'INRA et ailleurs ; intérêt que manifeste également la Direction générale au travers du soutien apporté par le directeur scientifique "Société, Économie et Décision" et la mission Communication.

De nouveaux recueils de témoignages sont en cours afin de nourrir le *corpus* et de le poursuivre avec les générations qui ont suivi celles des grands acteurs des premières années de l'Institut. Il faut, en effet, continuer et ne pas laisser nous quitter, sans recueillir leur parole, ceux qui ont marqué la recherche au moment de l'émergence des nouveaux défis apparus dans les années 70 et 80 et qui ont commencé à préparer notre maison aux nouveaux enjeux, aussi bien scientifiques que sociétaux, auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui. Archorales n'est pas un projet du passé, c'est un travail de veille et de constitution d'un ensemble original qu'il nous faut enrichir.

De plus, grâce à l'implication de Raphaël Larrère, nous allons pouvoir renforcer ce travail sur l'histoire de l'INRA et de son rôle dans les dynamiques scientifiques et les transformations du monde agricole et agro-alimentaire de ces bientôt soixante dernières années. Nous venons, en effet, de constituer un "Comité d'histoire" de l'INRA, composé d'historiens professionnels, de l'INRA et d'autres établissements, de chercheurs non-historiens de l'INRA intéressés par un tel exercice de réflexivité et de personnes impliquées dans le travail d'archivage, de création et de conservation de documents, oraux aussi bien qu'écrits. Nous disposons désormais d'une archiviste professionnelle, à l'initiative de la direction de l'Institut, compétente pour toutes nos implantations d'Ile-de-France. Le travail de ce comité reposera sur les archives écrites qui commencent à être classées, répertoriées et confiées au Centre national des archives contemporaines, ainsi que sur le *corpus* de témoignages réunis par la mission Archorales. N'oublions pas que c'est à l'issue d'une mission qui lui avait été confiée au début des années 90 par la Direction générale de l'époque, que Denis Poupardin avait proposé de constituer ce *corpus* d'archives orales… Confronté à la quasi-impossibilité de mettre en place un système référencé de conservation des documents écrits de l'Institut, et persuadé "que la place qui serait reconnue plus tard à un organisme de recherche dans l'histoire des sciences risquait fort d'être déterminée *in fine* par le soin qu'il aurait mis à conserver et à classer ses propres archives", il s'est lancé dans l'aventure d'Archorales avec le succès que l'on connaît. Car c'est bien ainsi, en confrontant et en recoupant les différentes sources, écrites, orales, photographiques… les unes avec les autres, que les historiens pourront conduire leurs investigations avec rigueur et nous aider à développer un regard critique sur les mythes et les "vérités de tout temps" qui habillent notre espace professionnel.

Archorales est également largement reconnu en dehors de notre établissement par les spécialistes du domaine, qui y voient un dispositif, original et de qualité, de recueil de témoignages complétant les autres sources documentaires disponibles mais en leur ajoutant l'épaisseur humaine qui compte et contribue à faire comprendre et que tous les lecteurs d'*Archorales* ont pu reconnaître et apprécier. D'autres établissements comme la SNCF, Air France, la Sécurité sociale, la Seita, le ministère des Finances, l'Armée de l'Air, la Marine… ont entrepris ou viennent d'entreprendre le recueil des témoignages de leurs agents.

Il n'est pas anodin qu'un établissement comme l'INRA orienté majoritairement vers les sciences du vivant et de la nature, à une période où celles-ci ont fait de considérables avancées, et visant avant tout la production de connaissances à caractère universel, se donne la peine de s'interroger sur la singularité des processus historiques, tant des hommes que du contexte, qui lui ont permis de se constituer, de se développer et d'interagir avec son environnement.

Il n'est pas inutile non plus de mieux faire connaître nos racines, les chemins parcourus, les succès comme les échecs au moment où la prospective devient un des outils du pilotage stratégique de plus en plus reconnu dans la maison. C'est également important pour mettre en garde contre certains effets de mode les jeunes collègues, français ou étrangers, que nous voulons accueillir et qui découvrent notre culture, assez particulière, et en seront bientôt les principaux acteurs. Il s'agit bien de faciliter leur insertion en les informant sur la constitution des dispositifs et des programmes de recherche dans lesquels ils sont appelés à travailler. N'est-ce pas là également une des clés de notre originalité et de l'intérêt que nous pouvons susciter, c'est-à-dire, après tout, de notre attractivité ?

Marion Guillou
Présidente directrice générale de l'INRA

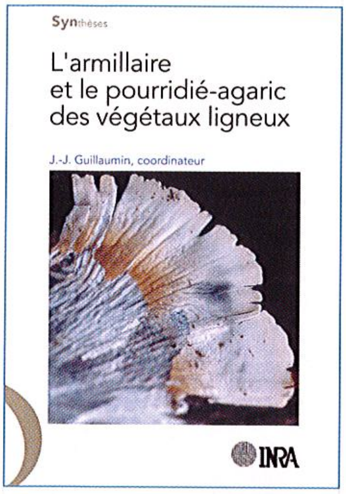
Bernard Hubert
Directeur de la DS "Société, Économie et Décision"

Quæ.com

Editions Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra

Visitez Quae.com

Nouveau site de diffusion des éditions de l'INRA, du CEMAGREF, du CIRAD et de l'IFREMER.



Ouvert le 2 janvier 2006, **Quae.com** permet :

- la consultation d'un catalogue commun qui regroupe plus de 900 titres édités par les quatre organismes
- le suivi de l'activité éditoriale
- la commande
- le paiement sécurisé en ligne.

L'accès à ce site par un public anglophone est rendu possible grâce à la traduction en anglais de l'intégralité du contenu.

Le site vous permet également de faire part de vos critiques et remarques sur les livres présentés, d'envoyer les fiches descriptives à vos correspondants, de vous inscrire sur les listes de diffusion qui vous avertiront, en avant première, des nouveautés à paraître dans les champs thématiques vous concernant.

Un espace consacré aux auteurs fournit des informations pratiques pour la préparation et la soumission de leurs manuscrits. D'autres espaces professionnels sont dédiés aux libraires et éditeurs.

Quae.com résulte de la mutualisation des activités d'édition du CEMAGREF, du CIRAD, de l'IFREMER et de l'INRA, effective depuis le 1er juillet 2005. Dorénavant, les quatre établissements éditent leurs ouvrages dans de nouvelles collections communes, la promotion de l'ensemble des ouvrages est centralisée au sein d'un service commun, la commercialisation et la diffusion des nouveautés et du fonds de chaque Institut sont assurées par INRA Éditions.

Vous pouvez aussi visiter **symposcience.org**, le site commun des mêmes organismes spécialisé dans la publication en ligne des actes de colloques.

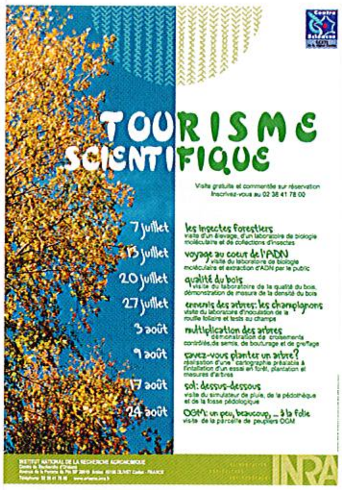
Ces réalisations préfigurent les activités de la maison d'édition commune qui pourrait être créée courant 2006.

Auteurs, ces nouveaux services, mais aussi notre aide à l'édition, sont à votre disposition pour produire des livres de qualité et leur assurer une large diffusion !

Camille Raichon,
Directeur des Éditions INRA

Tourisme scientifique

Pendant tout l'été 2005, les techniciens, ingénieurs et chercheurs du centre INRA d'Orléans ont pour la troisième année consécutive, troqué leur blouse blanche contre une casquette de guide touristique en organisant, une fois par semaine, des demi-journées de *tourisme scientifique* consacrées à leurs travaux de recherche.

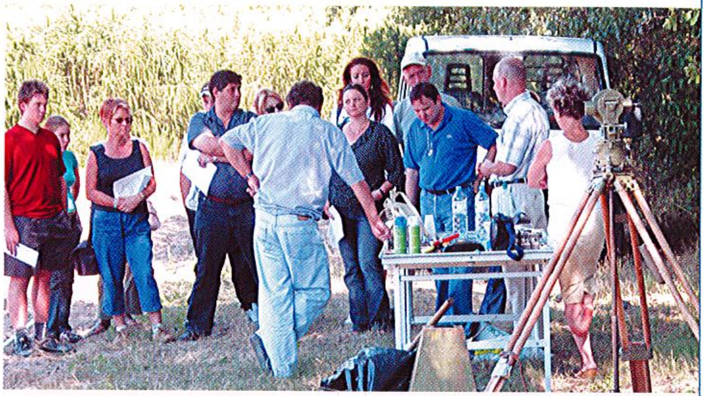


A tour de rôle, les agents des différentes unités du centre se sont mobilisés pour recevoir un public varié -touristes de passage ou orléanais curieux- sur un thème renouvelé chaque semaine. L'ADN du peuplier, les espèces invasives d'insectes forestiers, le sol et ses secrets, les arbres OGM, les techniques de sylviculture et la qualité du bois figuraient parmi les thèmes de visite proposés au cours de ces huit demi-journées.

Sous un ciel propice aux escapades, plus de 120 visiteurs -enseignants, agriculteurs, retraités, étudiants ou membres d'association de protection de l'environnement- ont répondu à l'invitation.

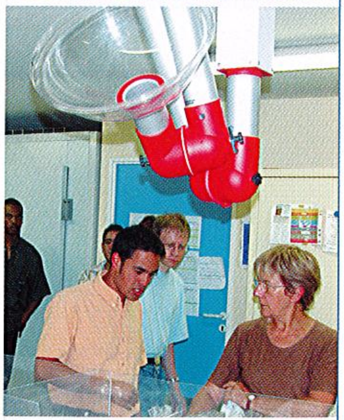
Accueillis par groupes n'excédant pas 25 personnes, ces *scientifiques d'un jour* ont pu pénétrer dans les laboratoires, les serres et les pépinières, s'entretenir avec ceux qui y travaillent, interroger les chercheurs et découvrir *in situ* les thématiques du centre d'Orléans. Au-delà de la recherche et de sa finalité, le public a également découvert les métiers, souvent méconnus, qui font la richesse de notre Institut : entomologiste, pédologue, technicien forestier, chercheur en génomique, technicien de laboratoire… Curieux, occasionnellement critiques et toujours intéressés, les visiteurs sont repartis ravis, regrettant parfois de manquer la visite suivante en raison… des vacances.

L'opération de *tourisme scientifique* 2005, organisée comme chaque année avec le concours de Centre-Sciences, une association qui parraine les actions de vulgarisation scientifique en région Centre, a été largement relayée par la presse locale (écrite et télévisée) et a reçu un très bon accueil auprès du public.











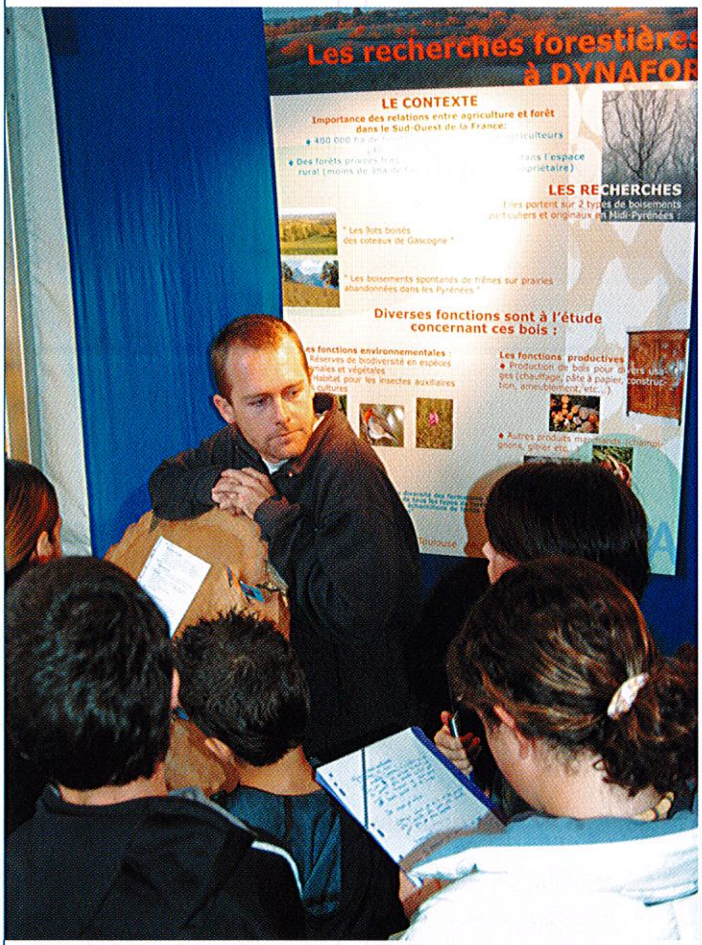
La saison touristique s'est achevée avec l'arrivée des premières feuilles d'automne et le centre INRA d'Orléans a refermé ses portes. N'en doutons pas, elles s'ouvriront de nouveau dès le début du mois de juillet 2006.

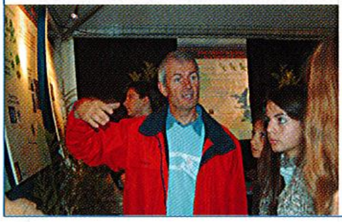
Olivier Bertel,
Chargé de Communication, Orléans

Faire connaître

Manifestations

- "Du soleil dans les bois". Pour la 14ème fête de la science organisée à Toulouse, les 14, 15 et 16 octobre 2005, place du Capitole, l'INRA de Toulouse et l'ENSAT ont présenté une exposition animée concernant les travaux de l'Unité Mixte de Recherches DYNAFOR sous le titre générique **"Du soleil dans les bois"**. L'UMR DYNAFOR conduit des recherches qui ont pour mission l'acquisition de connaissances concernant la biodiversité et la multifonctionnalité de la forêt en Midi-Pyrénées. Pour cela, DYNAFOR étudie la production de bois en quantité et qualité, à l'aide d'échantillonnages forestiers sur lesquels sont appliquées des techniques de mesures et d'observations spécifiques.







Photos : Gilles Cattiau

- L'âge d'or des sciences arabes, jusqu'au 19 mars 2006, Institut du monde arabe Paris Ve, www.imarabe.org
200 pièces prêtées par une quarantaine d'institutions pour aborder l'âge d'or de la civilisation arabo-musulmane du VIIIe au XVe siècle. Des pièces uniques, à découvrir à travers trois thématiques : le ciel et le monde, le monde du vivant et l'homme dans son environnement, sciences et art. C'est à partir du VIIIe siècle, comme l'explique Ahmed Djebbar (laboratoire de Paul Painlevé), commissaire scientifique de l'exposition, que les activités scientifiques ont été "multiformes et d'une grande richesse". L'astronomie reste toutefois l'une des disciplines les plus explorées par les Arabes. Les pouvoirs musulmans ont encouragé ces recherches pour déterminer notamment l'heure des prières quotidiennes ou établir le calendrier lunaire afin de connaître le début et la fin du ramadan. Manuscrits et instruments témoignent également de l'intérêt de la médecine arabe pour la chirurgie. L'architecture, la décoration, la musique et la calligraphie ont aussi bénéficié de l'apport des sciences, sans oublier l'irrigation.

Traité d'hippiatrie. Copie orientale, XVIIIe siècle. Furussiyya Art Foundation, Vaduz.



© Philippe Maillard

Colloques

Organisés par l'INRA ou auxquels participent des intervenants INRA

Nous ne signalons ici que les colloques dont l'annonce nous a été demandée. Vous pouvez également consulter les annonces colloques de Presse Info et sur le web INRA "Toute l'actualité" Manifestations et colloques : www.inra.fr/toute_l_actu/manifestations_et_colloques

- 38es Journées de la Recherche porcine, Paris, 31 janvier-2 février 2006, co-organisées par l'INRA et l'ITP.
www.journees-recherche-porcine.com/

- Étude des insectes sociaux, Avignon, 24-26 avril 2006, organisé par l'Union Internationale pour l'Étude des Insectes Sociaux. Génomique et régulations sociales/Écologie moléculaire, génétique des populations et stratégies reproductrices/Écologie chimique et com-

portementale/Insectes sociaux et environnement/Immunité, parasites et symbiotes.
Inscriptions : leconte@avignon.inra.fr
www.avignon.inra.fr/stcavignon/centre/doc/com/Web-UIEIS.pdf

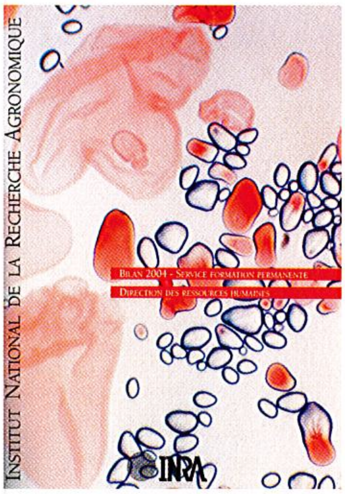
- Les frontières de la question foncière : enchâssement social et politiques publiques, Montpellier, 17-19 mai 2006 organisé par l'INRA de Montpellier (UMR MOISA), l'IRD, le CIRAD, le CIHEAM/IAAM... Ce colloque international a pour objectif principal de contribuer à l'avancement de la connaissance sur la question foncière dans le contexte contemporain des pays en développement et en transition vers l'économie de marché.
www.montpellier.INRA.fr/moisa/download/manifestation/fr_49_coll_17_05_05_bis.pdf?PHPSESSID=825a12e2a5741308 2e21726bf42804e9
www.montpellier.INRA.fr/moisa/moisa/fr/presentation.php
www.mpl.ird.fr/colloque_foncier/

- 1er workshop international sur les Ascochyta des légumineuses. *1st International Ascochyta workshop on grain legumes*, Le Tronchet (35), 2-6 juillet 2006. Les légumineuses à graines (pois, féverole, pois chiche, lentille) sont largement cultivées dans le monde comme source de protéines en alimentations humaine et animale. Le développement de ces cultures, présentes sur toutes les parties du globe, est limité par l'émergence de stress biotiques et abiotiques, parmi lesquels des champignons aériens du genre *Ascochyta*, responsables de pertes importantes de rendement dans la plupart des bassins de production. Ce séminaire pluridisciplinaire de réflexion et de discussion va rassembler l'ensemble des chercheurs du Nord et du Sud, travaillant sur ces maladies. Annonce (en français) sur le site du centre de Rennes : www.rennes.INRA.fr/internet/cactu2.htm www.grainlegumes.com/default.asp?id_biblio=350

- Iron Nutrition and Interactions in Plants. Nutrition en fer des plantes et ses interactions, Montpellier, 3-7 juillet 2006, organisé par Jean-François Briat (CNRS Montpellier) et des chercheurs de l'INRA (Montpellier) www.montpellier.INRA.fr/ISINIP/

Nouveautés

- Bilan 2004. Service Formation permanente. Direction des Ressources humaines, INRA, juillet 2005, 68 p.
À la suite de l'évaluation du second protocole d'accord formation et du rapport de la mission conduite par Pierre Chassin, des orientations institutionnelles plus fortes vont lui être données dès 2006 en lien avec les choix d'orientation 2006-2009 de l'Institut.



En volume d'activité, le bilan 2004 ne se distingue pas sensiblement du bilan d'activité 2003 : le nombre d'heures-stagiaires est en légère régression (-12%) mais le nombre d'agents formés et le taux d'accès restent stables. Deux caractéristiques globales marquent les activités de cet exercice 2004 : des arbitrages de priorités au stade des prévisions et des ajustements de ces arbitrages initiaux en cours d'exercice, qui ont contraint les chargés de formation[1] à une réactivité souple pour satisfaire les besoins prioritaires ; le déploiement général de formations institutionnelles de grande ampleur : formations aux entretiens d'activité, formations à la mise en oeuvre de l'outil de pilotage de la prévention à l'INRA, formations à la préparation des concours internes.
Par ailleurs, il faut noter la diffusion de modalités de travail collaboratives autour de la conception des actions de formation : travail inter-centres entre chargés de formation, au-delà des échanges de pratiques, de l'offre de places en formation à des agents d'un autre centre ou de la proximité géographique (centres d'Ile-de-France, Antilles-Guyane, Tours, Montpellier, Nancy, Rennes) ; mobilisation de personnes-ressources, autres que les chargés de formation, autour de la conception d'actions de formations (acteurs GRHP, délégués prévention, correspondants qualité, scientifiques...).
Enfin, les aspects positifs et négatifs des opérations de mutualisation inter-EPST demeurent : intérêt des échanges mais lourdeur administrative et non homogénéité des fonctions entre interlocuteurs de différents EPST ; intérêt de la diversité des populations rassemblées dans les UMR mais difficultés pour les prises en charge financières.
Sommaire : Données globales 2004/Évolution des données globales de 1993 à 2004/La population formée : les titulaires, les non-titulaires/La population non formée/Le type de formation/Données globales/Les formations organisées en transversal/La diversité des centres/La diversité des départements/Analyse par axe de formation/Bilan Financier.

Laurent Hémidy,
Danièle Godard-Livet

[1] Sous la dénomination de "chargés de formation", il faut entendre l'ensemble des responsables formation de centre et des chargés de missions du service national.

Revues

- La "bibliothèque électronique" du Cahier des Techniques. Toute la collection du *Cahier des Techniques* est maintenant en ligne depuis le premier numéro en 1983. www.inra.fr/Intranet/Produits/cahiers-des-techniques/archives.htm
Ce travail de constitution de notre "bibliothèque électronique" met en évidence l'évolution des techniques à l'INRA et souligne l'investissement permanent de ses techniciens. Dès la parution de la revue en 1983, Jacques Poly, président directeur général de l'INRA saluait cette entreprise :
"... *J'ai été impressionné par la qualité des articles qu'elle contient et qui témoignent de l'esprit inventif et créateur des agents de l'Institut. Cette initiative met en évidence un aspect souvent méconnu des travaux réalisés à l'INRA et elle contribuera sans aucun doute à accroître l'efficacité de notre recherche...*".
Depuis plus de 20 ans, grâce aux techniciens qui le font vivre, le *Cahier* est l'outil de l'information et de la valorisation des savoir-faire des laboratoires ; et, redisons ici que cette réalisation n'existe dans aucun autre organisme de recherche.
Par ailleurs, la mise en ligne de cette collection a fait émerger l'idée qu'elle pourrait aussi faire l'objet de regroupements thématiques d'articles qui constitueraient des ouvrages de références. Le Comité éditorial l'a déjà évoqué ; il s'agit d'un lourd travail qui ne peut être réalisé qu'avec la participation de professionnels connaissant bien les techniques décrites. Amis lecteurs, si le cœur vous en dit...

Jean-François Quillien,
Directeur de la Publication, DISI

L'aventure de la création du *Cahier des Techniques*, animée par une équipe fondatrice et la présentation de la nouvelle équipe ont été évoquées dans *INRA mensuel* n°119, mars 2004.

Retraités

Si vous désirez continuer à recevoir "l'INRA mensuel" bien évidemment à titre gratuit, lorsque vous partez à la retraite, faites-le nous savoir en indiquant votre adresse même si celle-ci n'a pas changé.

INRA mensuel
Mission Communication
147, rue de l'Université
75338 Paris cedex 07

- Cahiers d'Économie et Sociologie rurales, INRA, n°75, 2e trimestre 2005, 106 p., 25€. le n°, le double 35€. (Abonnement de 4 n°s/an : 70€.)
www.INRA.fr/esr/publications/cahiers
Shadow wages of family labour in agriculture/Disparities and similarities in European food consumption patterns/Évolution des modèles professionnels en agriculture/La fermeture des paysages dans le Massif central.

- Agricultures. Cahiers d'études et de recherches francophones, vol. 14, n°5, septembre-octobre 2005, Éd. John Libbey Eurotext, 76 p., 18 €, (6 n°s par an : 70€)
www.john-libbey-eurotext.fr
Le trèfle Kura/Paramètres de croissance du maïs dans le Haouz de Marrakech/L'élevage caprin dans l'arganeraie/Systèmes d'alimentation, performances de croissance et qualités nutritionnelles des viandes des chevreaux élevés dans l'arganeraie au sud-ouest du Maroc/Composition chimique de l'huile d'argane "vierge"/Conservations comparées de l'huile d'argane et de l'huile d'olive/Amélioration de l'aptitude à la coagulation du lait cameline/Les formes de coordination technique entre une structure de première mise en marché et ses fournisseurs : la

Faire connaître

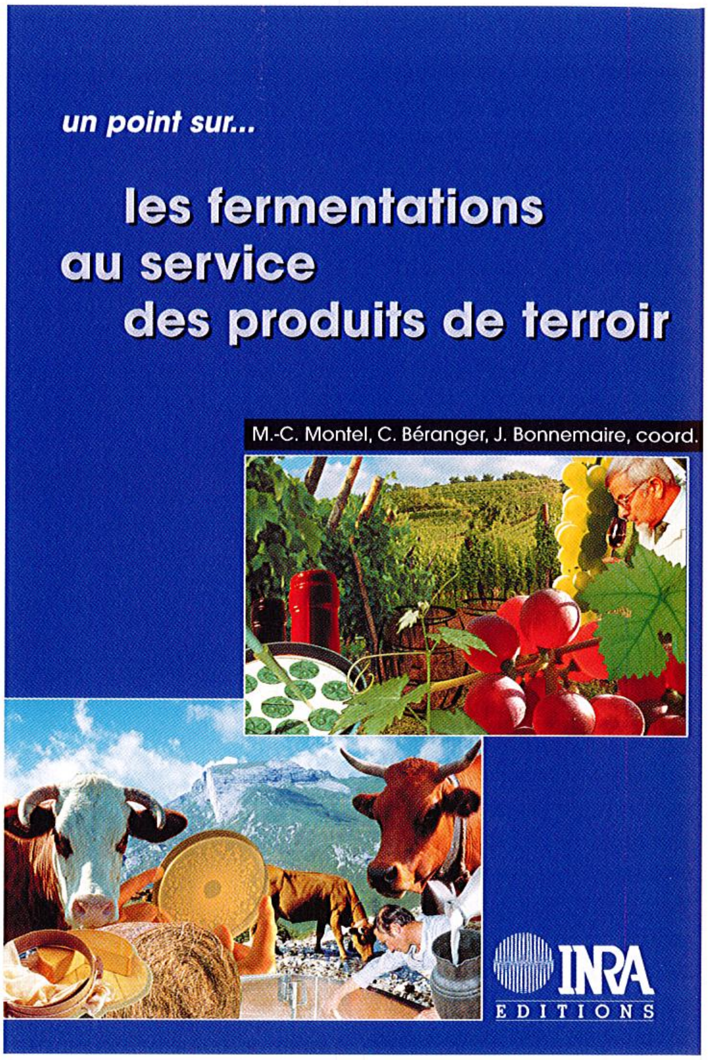
salade du Roussillon/Ingénierie agronomique et développement des exploitations familiales agricoles dans les pays du Sud : le cas marocain.

- Sécheresse, spécial Sahel, vol.16, n°3, Éd. John Libbey Eurotext, juillet-août-sept. 2005, 84 p., 21€. pays du Nord, 11€ pays du Sud, (4 n°s : 58 €) www.john-libbey-eurotext.fr
Progrès importants des études sur l'évolution des dunes grâce à l'utilisation combinée des satellites civils et militaires : l'exemple du Tafilalet (Maroc)/Enjeux spatiaux entre Peuls et Dogons dans le Mondoro (Mali)/L'homme et l'eau à Aleg (Mauritanie) : de la pénurie à l'excès/Impact des aléas climatiques sur la qualité des eaux d'un hydro-système aménagé en zone semi-aride : cas du bassin-versant du Nekkor (Maroc)/Prévision de la pluie à Dakar par le moyen d'indices/Les facteurs principaux de l'évolution des milieux riverains du Mouhoun près de Boromo (Burkina Faso) : changement climatique ou dégradation anthropique ?/Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo).

- Insectes. Les cahiers de liaison de l'OPIE, n°138, septembre 2005, 7,6€ (Abonnement de 4 n°s : 30€, étranger : 35€) www.INRA.fr/OPIE-Insectes/pa.htm
Insectes mycophages/Insectitude/De l'insecte dans les piqûres/Les pièges des fourmis *Allomerus*/Où les chenilles mâchent le coca/L'élevage de la Cétoine cornue du Congo/Claire Villemant, le parcours passion/Les vers luisants de la Nouvelle-Zélande/Insectes de la Bible[2]/Parlez-vous entomo ?

- La Garance Voyageuse, revue du monde végétal, n°71, automne 2005, 82 p. 9€ (4 n°s/an 24€) garance@wanadoo.fr ou www.garance.voyageuse.org
Paléobotanique





- La hulotte. Les Castors, n°87, 2005, 40 p., www.lahulotte.fr (abonnement de 6 n°s : 17€).

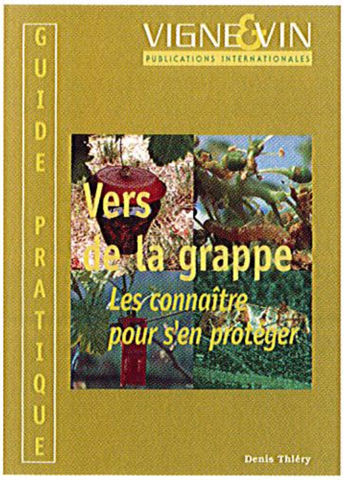
Livres

Les fermentations au service du terroir, Marie-Christine Montel, Claude Béranger, Joseph Bonnemaire, coord., Éditions INRA, 2005, 312 p., 32€.
Depuis l'aube des temps, les hommes utilisent les fermentations pour conserver des aliments très variés. Aujourd'hui, dans les pays riches, les modes et techniques de conservation, l'industrialisation du secteur agro-alimentaire et les contraintes sanitaires associées risquent de faire disparaître des saveurs et des produits dont l'identité repose en grande partie sur les fermentations qui ont permis de les élaborer. Cet ouvrage met en évidence que, loin de nous nuire, certains microbes sont des gardiens de notre alimentation, de sa diversité, de ses goûts et de ses cultures. Un panorama historique, géographique, ethnologique et socio-économique permet de situer ces questions dans la dynamique des civilisations et du maintien de leurs identités, des pratiques, des savoirs et des terroirs.
À partir des résultats de la biologie, cet ouvrage montre comment les fermentations interviennent dans l'élaboration des flaveurs de produits tels que le vin et les fromages tout en garantissant leur sécurité sanitaire. Cette synthèse originale, issue d'un partenariat entre l'INRA et l'Institut national des appelations d'origine (INAO) conjugue ainsi des apports originaux de disciplines scientifiques variées et des expériences d'acteurs de terrain. Elle intéressera tous ceux qui se sentent

concernés par les interactions entre les avancées scientifiques et le respect des produits et cultures traditionnelles.

- Agricultures et territoires, Catherine Laurent, Pascal Thinon (Dir.), Hermès, 2005, 304 p.
Si la production de denrées reste un objectif primordial de l'agriculture, on attend d'elle qu'elle remplisse aussi d'autres fonctions : contribuer au développement des territoires, maintenir des activités agricoles à des fins paysagères ou sociales, maîtriser des processus écologiques... Cela invite à approfondir l'analyse des relations agricultures-territoires, comme le propose cet ouvrage.
www.INRA.fr/sad/1_actualite/parutions/vient-parait.htm
Présentation et bon de commande à Lavoisier : www.INRA.fr/sad/1_actualite/parutions/Hermes2005.pdf

- Vers de la grappe, les connaître pour s'en protéger, Denis Thiery, INRA Bordeaux, Éditions Vigne & Vin, 2005, 60p., plus de 90 planches ou figures, 14€.



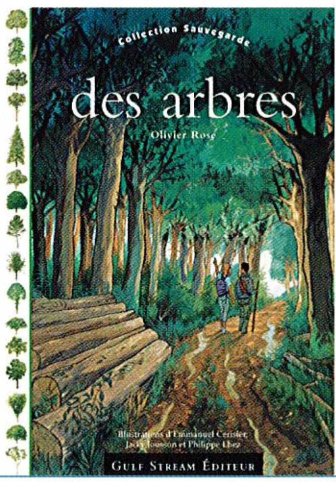
Sur commande : www.vigne-vin.com/
Cet ouvrage fait le point sur les tordeuses de la vigne principaux déprédateurs de la vigne en Europe : Eudémis, Cochylis, Pyrale de la vigne et Eulia, dont les chenilles sont appelées communément les vers de la grappe. 90 figures ou encarts explicatifs aident à mieux comprendre ou à illustrer leur biologie et écologie. Il présente l'historique de l'installation de ces ravageurs en vignobles et les traits importants de leur biologie qui permettent de comprendre la dynamique de leurs populations. Connaître mieux les mœurs des ennemis des cultures permet de mieux établir le contrôle de leurs populations, tout en évitant les risques d'erreur dans les stratégies de lutte phytosanitaire. C'est pourquoi l'ouvrage rappelle les méthodes de lutte actuellement disponibles, et présente des pistes de la recherche sur ces insectes. Nous avons choisi d'exposer l'actualité des connaissances sur les vers de la grappe, ainsi que les éléments concrets directement applicables à la protection contre ces insectes nuisibles aux vignobles. Il doit aider à mieux évaluer le niveau de risque et à prendre les décisions à bon escient pour le gérer.

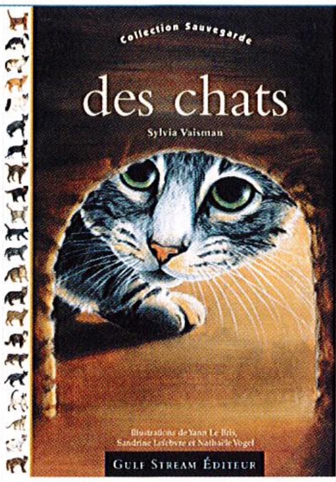
- Les plantes aromatiques et huiles essentielles à Grasse. Botanique-culture-production et marché, Guy Gilly (INRA), préface de Hubert Richard, Éd. L'Harmattan, 2005, 418 p., 34€.
Les plantes aromatiques et huiles essentielles représentent tout un marché de la parfumerie, de la gastronomie, de l'agroalimentaire, et le précieux produit de la cueillette conduit à bien des questions : quels végétaux cultiver, quel mode de culture adopter, quel type d'extraction, à quel prix et pour quel marché ? Inventorier, identifier, observer ces plantes en serres à Antibes, en plein air au jardin d'essai de Grasse a été l'une des préoccupations de l'auteur. Il s'est aussi intéressé à des espèces du monde américain et de l'antiquité méditerranéenne.

- Éditions Gulf Stream avec Sauvegarde, 31 quai des Antilles 44200 Nantes. Tél. 02 40 48 06 68 Fax 02 40 47 36 71 contact@gulfstream.fr

• **Des arbres**, Olivier Rose, 2005, 64 p., 12,50€.
Histoire, mythologie, symbolique... anatomie, reproduction et culture des arbres ; usages contemporains des arbres, leur avenir.

• **Des Chats,** documentaire réalisé par Sylvia Vaisman, écrivain et journaliste scientifique, 12,50€.
Histoire du chat : de ses origines à son statut suivant les époques ; son anatomie détaillant son comportement et son élevage. Leurs rôles : animal de compagnie, de laboratoire et de cinéma...).





- Les sciences communiquées aux enfants. Travail d'édition et éducation non formelle, Daniel Jacobi, Presses Universitaires de Grenoble, coll. La communication en plus, 2005, 160 p., 15€.
Que penser de la littérature de vulgarisation scientifique destinée aux jeunes ? Quels sont les enjeux socio-cognitifs des livres documentaires scientifiques et techniques ? Cet ouvrage tente d'y répondre à partir d'une série de petites études de cas réalisées ces dernières années - notamment un ouvrage scientifique de jeunesse sur "La coccinelle", et un projet de livre scientifique illustré destiné aux enfants par Paul-Émile Victor, "Apoutsiak, le petit flocon de neige" -, et apportant des informations sur le niveau de scientificité requis ; sur la conception scripto-visuelle de la page, sur les habiletés de lecture et d'attention que celle-ci suppose chez les lecteurs, sur la narrativité latente, sur le recours à des habitudes scolaires par des ouvrages documentaires d'éducation non formelle. L'auteur conclut sur la perspective suivante : "Tous ceux, animateurs, documentalistes et pédagogues qui s'intéressent à l'éveil scientifique chez les enfants ne doivent pas ménager leurs efforts pour espérer disposer un jour d'une littérature adaptée et qui, de temps en temps comme il se doit, fabrique des chefs-d'oeuvre". Daniel Jacobi est professeur à l'université d'Avignon où il dirige le laboratoire Culture et Communication.

En ligne

- Le nouveau site web de l'INRA reçoit le trophée de la communication 2005. Le site web de l'INRA a reçu le 25 novembre 2005 à Cannes, le trophée du meilleur site Internet dans la catégorie "organismes nationaux". Ce trophée, décerné par un jury de professionnels des métiers de la communication, récompense chaque année des sites Internet, des campagnes de communication ou de relations publiques. La sélection s'opère sur des critères d'originalité, de qualité, ou révélant un esprit novateur. Lancé en février 2005, à l'occasion du Salon de l'Agriculture, le nouveau site web institutionnel de l'INRA (www.INRA.fr/) se découpe désormais en 4 rubriques : L'institut : mieux connaître l'INRA, ses missions, son organisation, les enjeux de ses recherches, ses partenariats en France, en Europe et à l'International/Les recherches : tout savoir sur les recherches, les publications, les sites Web et les ressources de l'INRA/Les hommes et les femmes : découvrir les métiers, faire connaissance avec les hommes et les femmes de l'INRA et tout savoir sur le recrutement/La science et vous : pour que tous, jeunes, enseignants, simples curieux, puissiez partager nos connaissances.

- Les Politiques agricoles sont-elles condamnées par la mondialisation ? Pierre Rainelli, INRA Rennes. Pierre Rainelli (dir.). *Bruxelles, Academia Bruylant*, 2005, 390 p.
www.ifri.org/frontDispatcher/ifri/publications/ouvrages_1031930151985/publi_P_publi_agri_rainelli_politiques_agricoles_1119259220220

- L'INRA a ouvert son site web international le 15 décembre 2005
Le site www.international.inra.fr est structuré en quatre rubriques :
• "The institute" présente l'INRA, ses missions, sa stratégie et son organisation
• "Becoming a partner" est dédiée aux partenariats internationaux, elle en présente les principes et les modalités
• "Research" explique les orientations de recherche de l'INRA, présente des faits marquants ou des actualités scientifiques et donne l'accès aux sites web spécialisés et aux ressources scientifiques de l'INRA ainsi que les projets de recherche internationaux
• "Join us" présente les offres de thèses, de post-doc, de postes permanents ou de mobilité internationale et renseigne sur les démarches nécessaires.

Contact : Isabelle Blanc,
mission communication - DISI

n°125
INRA mensuel
Journal interne, hiver 2005

Actualités scientifiques

3 Prairies, effet de serre et changement climatique

Les prairies qui occupent un quart du territoire européen présentent-elles une activité nette de source ou de puits de gaz à effet de serre ? Un projet européen pluridisciplinaire rassemblant 18 laboratoires de 9 pays européens a permis de répondre à cette question en mesurant et en modélisant les flux de gaz à effet de serre (CO_2, méthane, oxyde nitreux) de sites prairiaux et de fermes d'élevage et en évaluant la contribution nette des prairies européennes à l'effet de serre. Ces études réalisées au domaine INRA de Laqueuille et dans 8 autres sites européens montrent que le bilan des gaz à effet de serre attribués aux prairies étudiées correspond en moyenne à un puits modéré avec une forte variabilité entre sites et entre années. Par ailleurs des travaux sur les effets de la vague de chaleur de l'été 2003 montrent qu'en réduisant la fonction de puits de carbone des écosystèmes, le changement climatique renforcerait l'effet de serre ; ce qui conduirait à un réchauffement accru. Par ailleurs, les effets à long terme du réchauffement seront différents de ceux observés à court terme, du fait des changements de biodiversité des prairies.
Vincent Allard, Jean-François Soussana, Clermont-Ferrand.

5 Suivre et analyser l'évolution de l'époque de floraison des arbres fruitiers dans le contexte du réchauffement climatique

Chez les arbres fruitiers (pommier, abricotier, pêcher…), l'époque de floraison est un important caractère en regard de son influence indirecte sur la régularité de production : influence sur le gel printanier, la pollinisation et la nouaison. L'étude de l'évolution de la floraison en France s'appuie notamment sur les données de la base "PhénoClim" en cours de développement par l'INRA et le CTIFL. Des floraisons plus précoces ou au contraire plus tardives, voire inchangées, pourraient résulter de rapports variables entre deux effets opposés du réchauffement climatique : levées de dormance plus tardives et croissances post-dormance plus courtes. Devant ces incertitudes, la modélisation de la croissance de l'ébauche florale sur des bases biologiques doit être développée dans la perspective de prévoir ces impacts à partir de scénarios climatiques.
Jean-Michel Legave, Montpellier, avec la collaboration de *Christian Pinet*, SERFEL, St Gilles et le soutien de la Mission INRA sur le Changement climatique et l'Effet de Serre.

7 *Lactobacillus sakei* : une bactérie bénéfique pour la conservation de la viande

Le génome de la principale bactérie vivant sur la viande et le poisson frais, *Lactobacillus sakei*, a été séquencé. Cette bactérie, utilisée couramment en Europe pour la fermentation des produits carnés comme le saucisson sec, montre des propriétés qui pourraient être utilisées également pour une meilleure conservation de la viande fraîche ou du poisson, en préservant leur qualité microbiologique. (*Nature Biotechnology*, en ligne, 6 novembre 2005).
Monique Zagorec, Jouy-en-Josas.

INRA Partenaire

10 L'évaluation internationale des sciences et technologies agricoles pour le développement : un enjeu pour l'INRA !

Selon la FAO, la production alimentaire a plus que doublé au cours des quarante dernières années, avec malgré tout encore 800 millions de personnes mal nourries dans le monde. Cette production est appelée à doubler à nouveau au cours des 25 à 50 prochaines années, essentiellement dans les pays en développement, pour accompagner l'évolution démographique d'une population qui atteindra 8 à 10 milliards de personnes. L'agriculture représente donc un enjeu majeur pour le futur dans sa capacité à pouvoir fournir durablement une production suffisante et de qualité (saine et nutritive), avec notamment une forte augmentation de la demande en viande et une diversification des productions (fruits, légumes…). Un processus (mi-2002 à mi-2004) participatif international d'évaluation a été mis en place afin de faire une analyse critique du "rôle de la science et de la technologie pour lutter contre la faim, améliorer les moyens d'existence en zone rurale et stimuler un développement durable" pour la période couvrant les 50 dernières années. L'évaluation doit aussi construire une vision prospective à 50 ans, en s'appuyant sur des scénarios plausibles d'évolution du monde. Une mobilisation active de l'INRA est importante afin d'ouvrir une réflexion approfondie sur les évolutions possibles des agricultures mondiales.
Marianne Lefort, Versailles, *Michel Dodet*, Paris.

Le Point

16 Ambroisie à feuilles d'armoise : une enquête sur son passé

C'est une plante envahissante dont l'extension est favorisée en partie par le contexte agricole actuel (disparition des herbicides…). Depuis une quinzaine d'années, elle est devenue l'un des ennemis les plus insidieux, parce que souvent méconnu, d'un nombre croissant de personnes. Responsable d'allergie, d'asthme, de rhinite, de conjonctivite, d'urticaire et même d'eczéma, elle est considérée, aujourd'hui, comme un *fléau* par les autorités sanitaires d'un nombre de plus en plus important de départements en France. L'objectif des recherches est de permettre une gestion plus efficace et plus durable de cette espèce, via une meilleure compréhension de sa biologie et des facteurs à l'origine de son extension actuelle et ancienne. D'un point de vue historique, ces travaux d'identification et de localisation ont nécessité l'utilisation d'informations anciennes en grande part obtenues à partir de la consultation de collections d'herbiers.
Bruno Chauvel, Fabrice Dessaint, Dijon.

Entretiens avec…

23 L'arbre dans la ville

L'arbre "public", urbain, est cultivé pour deux fonctions complémentaires : esthétique et comme modificateur du microclimat, apportant de la fraîcheur, par la vapeur d'eau qu'il "transpire" par ses feuilles. Son importance économique augmente considérablement. Des dizaines de milliers d'arbres vont être plantés ou replantés dans les villes et les parcs dans les prochaines années, à cause de la tempête de 1999 mais surtout à cause du vieillissement général du parc des arbres en place.
Quelles sont les contraintes particulières de l'arbre en ville ? par *Jean-Pierre Garrec*, Nancy. Comment les mycorhizes peuvent-elles être utilisées pour limiter le stress des arbres urbains ? *Jean Garbaye, Jean-Louis Churin*, Nancy. Quelques troubles des arbres en ville : parasites, troubles mécaniques, *Caroline Lohou*, Paris. Propos recueillis par *Pascale Mollier*.

Travailler à l'INRA

27 Le nouveau cadre budgétaire de l'INRA

L'État a lancé une réforme de modernisation de la gestion publique. Cette réforme, aux aspects multiples, affecte notamment la présentation des budgets des EPST. Le nouveau cadre budgétaire est entré en vigueur le 1er janvier 2006. En quoi le budget 2006 de l'INRA est-il modifié ? afin de rendre, plus lisible sa politique scientifique ; de faire la distinction entre les moyens alloués aux activités de recherche, aux actions communes et aux fonctions support. *Nicolas Vannieuwenhuyze*, Paris.

29 Le budget primitif de l'INRA pour 2006

Le budget de l'établissement s'élève à 680 millions d'euros et progresse de 0,8 % par rapport au budget primitif 2005, une fois corrigés les effets de la fiscalité. En effet, sur les 36 M€ d'augmentation, 31,6 correspondent à une charge supplémentaire pour l'INRA, compensée par une recette supplémentaire. *Nicolas Vannieuwenhuyze*, Paris.

32 Fin 2005 où en est S2i ?

Cet article fait le point sur la mise en œuvre du projet, insiste sur les éléments acquis en 2005 et donne des indications sur la suite. Volontairement, l'essentiel est consacré à S2i-Finances, en raison de la date imminente du démarrage de cette application et parce que de très nombreuses personnes de l'INRA sont impliquées dans le déploiement du projet. Les autres domaines, Ressources humaines et Activités/Produits, moins développés à ce jour, sont aussi rapidement évoqués. *Catherine Thiolon*, Versailles, *Michel Eddi*, Paris.

Nature

38

"C'est donc dans ces temps-là que Dieu eut le sentiment d'avoir fait une boulette. Il faut dire qu'il avait peuplé tout ce qui dépassait des eaux de machins proprement effroyables, bien trop gros, pleins de protubérances ou alors effilés aux deux bouts et ça n'avait ni queue ni tête". La mante religieuse, le bourdon, la demoiselle. Extraits d'un livre de *Bernard Dumortier*.

Faire connaître

38 Archorales

Après le départ à la retraite de Denis Poupardin, qui en était responsable depuis son origine en 1995, la mission et la revue Archorales, recueil des archives orales constituées par les témoignages des personnes qui ont contribué à construire l'INRA, continuent avec une nouvelle équipe autour de Bernard Desbrosses, et une autre maquette. 8 témoignages sont publiés : Joseph Bové, Jean-Claude Gaurel, Francis Fleurat-Lessard, Françoise-Eugénie Petit, Pierre Piganiol, Joseph Le Bars, Jean-Pierre Signoret, Michèle Jacquin. Un comité d'histoire de l'INRA vient également d'être constitué. Éditorial de *Marion Guillou* et *Bernard Hubert*.

39 Visitez Quae.com

Nouveau site de diffusion des éditions de l'INRA, du CEMAGREF, du CIRAD et de l'IFREMER, ouvert le 2 janvier 2006, **Quae.com** permet la consultation d'un catalogue commun qui regroupe plus de 900 titres édités par les quatre organismes, la commande et le paiement sécurisé en ligne. *Camille Raichon*, Versailles.

Les résumés sont d'INRA *mensuel*

Directrice de la publication : Corine Plantard
Responsable de l'INRA mensuel : Denise Grail
Secrétariat : Frédérique Chabrol - chabrol@paris.inra.fr / Conception et réalisation : Pascale Inzerillo - piz@paris.inra.fr
Photothèque INRA : Jean-Marie Bossennec - Julien Lanson - Christophe Maître
Couverture : Pascale Inzerillo

INRA, Mission communication, 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : 01 42 75 90 00.
Imprimeur : Graph 2000 / Vercingétorix ISSN 1156-1653 Numéro de CPPAP : 0106 B 07468